

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA  
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA**



**ANAMARI HERRERA DE GARCÉS**

**GUATEMALA, NOVIEMBRE 2010**

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA  
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA**

**EVALUACIÓN DEL USO DE AGUA OXIGENADA AL  
3% PARA EL TRATAMIENTO DE ENDOMETRITIS EN  
CERDAS**

**TESIS**

PRESENTADA A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

**POR**

**ANAMARI HERRERA DE GARCÉS**

AL CONFERÍRSELE EL GRADO ACADÉMICO DE

**MÉDICA VETERINARIA**

GUATEMALA, NOVIEMBRE 2010

**JUNTA DIRECTIVA  
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA  
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS GUATEMALA**

DECANO: Med. Vet. Leónidas Ávila Palma

SECRETARIO: Med. Vet. Marco Vinicio García Urbina

VOCAL I: M.A. Med. Vet. Yeri Edgardo Véliz Porras

VOCAL II: Mag. Sc. M.V. Fredy Rolando González Guerrero

VOCAL III: Med. Vet. y Zoot. Mario Antonio Motta

VOCAL IV: Br. Set Leví Samayoa López

VOCAL V: Br. Luis Alberto Villeda Lanuza

**ASESORES**

**DR. YERI EDGARDO VÉLIZ PORRAS  
DRA. LIGIA ANAITÉ GONZÁLEZ QUIÑÓNEZ  
DR. GUSTAVO ENRIQUE TARACENA GIL**

**HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR**

En cumplimiento con lo establecido por los estatutos de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración el trabajo de tesis titulado:

**“ EVALUACIÓN DEL USO DE AGUA OXIGENADA AL 3% PARA EL TRATAMIENTO DE ENDOMETRITIS EN CERDAS ”**

Que fuera aprobado por la Junta Directiva de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Como requisito previo a optar al título profesional de

**MÉDICA VETERINARIA**

## **TESIS QUE DEDICO**

**A DIOS:** Por todas las bendiciones que me ha dado.

**A MIS PADRES:** Por su cariño y apoyo incondicional.

**A MIS HIJOS:** Por su comprensión y confianza en mí.

**A MI FAMILIA:** Especialmente a mi hermana Edith, por su apoyo y por creer en mí.

**A TEDDY:** Por su cariño, paciencia y ayuda incondicional.

**A MIS AMIGOS:** Elvia, Max, Estuardo, Les, Sandra y Jorge por su amistad y apoyo.

**A MIS ASESORES:** Med. Vet. Dr. Yeri Véliz Porras, Med. Vet. Dra. Ligia Anaité González Quiñónez y Med. Vet. Dr. Gustavo Enrique Taracena Gil por creer en mí y a pesar de sus múltiples ocupaciones dedicar tiempo y esfuerzo para que este trabajo se pudiera llevar a cabo.

## **AGRADECIMIENTOS**

A la Universidad de San Carlos de Guatemala y a la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, así como al claustro de catedráticos por haberme formado en esta maravillosa carrera.

Al Dr. Gonzalo Elel por su ayuda y tiempo brindado durante el desarrollo de mi EPS.

A mis asesores: Med. Vet. Dr. Yeri Véliz Porras, Med. Vet. Dra. Ligia Anaité González Quiñónez y Med. Vet. Dr. Gustavo Enrique Taracena Gil por guiarme durante el desarrollo de esta investigación.

## ÍNDICE

<b>I. INTRODUCCIÓN</b>	1
<b>II. HIPÓTESIS</b>	2
<b>III. OBJETIVOS</b>	
3.1 General	3
3.2 Específicos	3
<b>IV. REVISIÓN DE LITERATURA</b>	4
4.1 Tipos de trastornos post-parto	4
4.1.1 Endometritis	4
4.1.2 Descargas vulvares	4
4.1.2.1 Descargas en función del momento de presentación	6
4.1.2.1.1 Descargas durante los 3 ó 4 primeros días post-parto	6
4.1.2.1.2 Descargas en el momento de cubrición	7
4.1.2.1.3 Descargas 2 ó 3 semanas antes del parto	8
4.1.2.1.4 Descargas en cualquier momento de la gestación	8
4.1.2.1.5 Descargas entre los días 14 y 21 post-cubrición	8
4.1.2.2 Descargas en función de su etiología	9
4.1.2.2.1 Etiología	10
4.1.2.3 Descargas en cerdas de reemplazo	11
4.1.2.3.1 Descargas entre los días 14 y 21 post-cubrición	12
4.1.2.3.2 Descargas al final de la gestación	12
4.1.2.4 Diagnóstico	12
4.1.2.5 Control	14

4.1.2.6	Factores coadyuvantes	15
4.2	Productos utilizados para el tratamiento de endometritis	16
4.2.1	Peróxido de hidrógeno	16
4.2.2	Prostaglandinas	17
<b>V</b>	<b>Materiales y Métodos</b>	<b>20</b>
5.1.1	Localización y descripción del área del estudio	20
5.1.2	Materiales y equipo	20
5.1.3	Recursos humanos	21
5.1.4	Recursos de campo	21
5.1.5	Recursos biológicos	21
5.1.6	Centros de referencia	21
5.2	Métodos	22
5.2.1	Muestra	22
5.2.2	Metodología	22
5.2.3	Recolección de datos	22
5.2.4	Método estadístico	23
5.2.3.1	Variables a medir	23
5.2.3.2	Análisis estadístico	23
<b>VI.</b>	<b>Resultados y Discusión</b>	<b>24</b>
<b>VII.</b>	<b>Conclusiones</b>	<b>25</b>
<b>VIII.</b>	<b>Recomendaciones</b>	<b>26</b>
<b>IX.</b>	<b>Resumen</b>	<b>27</b>
<b>X.</b>	<b>Bibliografía</b>	<b>29</b>
<b>XI.</b>	<b>Anexos</b>	<b>33</b>
	Procedimiento de aplicación de dosis intrauterina en cerdas	34
	Tabla de Registros	36
	Tabla de Resultados	37
	Tabla de valoración económica	38

## I. INTRODUCCIÓN

Las fallas reproductivas en cerdas de gran prolificidad inciden de manera directa sobre el potencial productivo de una granja porcina. Las enfermedades bacterianas del tracto reproductivo pueden resultar en fallas en la concepción y/o muerte embrionaria ya que la inflamación del endometrio no permite la supervivencia de los embriones.

La endometritis es una infección e inflamación de la mucosa del útero y su diagnóstico es fácil, observándose fiebre, inapetencia, descargas vaginales fétidas, disminución de la producción de leche en las lactantes y lechones hambrientos y delgados.

Tradicionalmente, para el tratamiento de estos trastornos se usan antibióticos, desinfectantes, antisépticos y compuestos hormonales, pero en ocasiones, estos no son muy eficaces o acarrear trastornos secundarios indeseables. La antibiorresistencia en el hombre y animales, las pérdidas de carne por residualidad así como la alteración de la flora microbiana de las crías son ejemplos de ello. Por esto, el empleo de medicamentos como el peróxido de hidrógeno más agua adquieren cada día más importancia en el mundo contemporáneo, fundamentalmente por su inocuidad y pocos riesgos en producir toxicidad.

Teniendo en consideración lo antes expuesto, el presente trabajo tuvo como objetivo determinar la eficacia del uso de lavados uterinos con agua oxigenada al 3% en cerdas que presentan descargas vaginales patológicas (DVP) en condiciones de campo en una granja porcina del municipio de Sumpango, departamento de Sacatepéquez.

## **II. HIPÓTESIS**

El agua oxigenada al 3% es un tratamiento con una efectividad del 80% para la endometritis en cerdas.

### III. OBJETIVOS

#### 3.1 General:

Contribuir a la evaluación del tratamiento de endometritis en cerdas con productos no antibióticos.

#### 3.2 Específicos:

Determinar la efectividad del agua oxigenada al 3% en el tratamiento de endometritis en cerdas.

Comparar la relación costo/beneficio entre el tratamiento con agua oxigenada al 3% versus el tratamiento con gentamicina intramuscular en dosis de 3mg/Kg.

## IV. REVISIÓN DE LITERATURA

### 4.1 Tipos de trastornos post-parto

#### 4.1.1 Endometritis

La endometritis se define como la infección de la mucosa uterina del endometrio. Ésta es consecuencia de infecciones de origen urinario, por contagio indirecto a través de la cama o por manipulaciones obstétricas. Los síntomas son una excesiva expulsión de flujo vaginal purulento, fiebre y una alteración grave posterior reproductiva (alto intervalo de días entre destete-cubrición y disminución de la fertilidad). El 34% de las cerdas eliminadas por causas reproductivas presentan infección del endometrio, lo que demuestra la importancia que tiene este proceso como causa de eliminación. (2,14)

La endometritis produce una inhibición de la secreción uterina de prostaglandina  $F2\alpha$  y una difusión plasmática generalizada de las endotoxinas de origen uterino. Así mismo disminuye el nivel de prolactina con su efecto negativo sobre la lactancia de las cerdas y al final se puede difundir la inflamación al peritoneo (peritonitis), con dolor muy intenso y la posibilidad de que muera la cerda. (13)

En la necropsia de las cerdas con endometritis aparecen lesiones poco marcadas, no patognomónicas como son la congestión de la piel, zonas de cianosis alrededor de las ubres, hemorragias y edema submucoso en el duodeno y yeyuno, hipertrofia de los nódulos linfáticos mesentéricos, atonía del colon con edema submucoso y con un contenido de heces semisólidas, aparecen bastantes casos de degeneración hepática y en los

riñones aparecen lesiones inflamatorias y degenerativas. En algunas secciones del órgano se puede observar lo siguiente: A nivel macro, el contenido del útero puede presentarse de color chocolate turbio o como una secreción más densa de color pálido adherida a la mucosa. Se encuentra hiperemia y edema y la superficie de la mucosa es de aspecto áspero y opaco presentándose, en algunos casos, fragmentos de tejido necrótico adheridos a la mucosa. A nivel micro, predomina la dilatación de los vasos sanguíneos con sangre y la infiltración leucocitaria la cual puede llegar a ser muy intensa con desarrollo de necrosis. (9)

Entre los preparados farmacéuticos más utilizados en la prevención y el tratamiento de la endometritis se encuentran los antibióticos, pero la literatura muestra que se han evaluado varios agentes tópicos, no antibiótico, en reproductoras porcinas con infección puerperal, mostrando el poder bactericida y una buena efectividad contra el germen causante del proceso infeccioso. Entre estos agentes están incluidos lavados uterinos con yodo, nitrofurazona, salvia, lugol, mangle rojo y agua oxigenada. (3,7,17)

#### **4.1.2 Descargas vulvares**

Las descargas vulvares constituyen una patología compleja y multifactorial, con una repercusión directa sobre el potencial productivo de la granja. En todas las explotaciones porcinas se observan esporádicamente este tipo de descargas, sin que se les preste una especial atención cuando el porcentaje de hembras afectadas es el 1 y el 2%. Sin embargo, en algunas explotaciones pueden llegar a constituir un problema importante cuando afectan a un número significativo de reproductoras, ya que tienen un efecto marcado sobre la eficacia de la reproducción. (4,6,13)

El primer problema asociado a esta patología es su definición ya que una cerda puede presentar descargas de distinto tipo a lo largo de su ciclo productivo, calificándose algunas de ellas como normales, mientras que otras se consideran patológicas. Una descarga patológica puede tener distintas etiologías por lo que su gravedad, su tratamiento y sus repercusiones serán diferentes. A veces resulta fácil diferenciar unas causas de otras y poner en perspectiva las medidas que se deben adoptar. Las distintas causas de descargas vulvares en las cerdas, las causas más importantes y de las medidas de control que se deben adoptar se pueden clasificar de la siguiente manera: (13)

#### **4.1.2.1 Descargas en función del momento de presentación**

Una forma de clasificar las descargas vulvares es en función de su momento de presentación a lo largo del ciclo productivo de la cerda. El momento de presentación debe considerarse, junto con el aspecto y la cantidad de la descarga, un indicador para determinar su origen y su gravedad. Las descargas vulvares se pueden presentar en los siguientes momentos: (13)

##### **4.1.2.1.1 Descargas durante los 3 ó 4 primeros días post-parto**

Este tipo de descargas forman parte del proceso de involución uterina y están relacionadas con la eliminación de restos y detritus que puedan quedar en el útero tras el parto y se deben, entre otras cosas, a la acción directa de la oxitocina que provoca contracciones del miometrio y la expulsión del contenido del útero. Este tipo de descargas se pueden considerar normales sólo en los primeros días después del parto, dado que el proceso de involución uterina avanza notablemente durante la

primera semana de lactación. Si continúan a partir del 4° ó 5° día post-parto se deben considerar anormales y deben recibir un tratamiento específico. Asimismo, su aspecto y cantidad deben considerarse un indicador de su importancia ya que una descarga abundante y maloliente, con frecuencia manchada de sangre y de color oscuro durante estos primeros días después del parto suele indicar un problema específico relacionado la mayor parte de las veces con la retención de algún feto o de parte de la placenta y, de forma más ocasional, con las maniobras obstétricas que se hayan podido realizar con consecuencia de una distocia. Este tipo de descargas anormales se suelen acompañar de fiebre alta y abatimiento en la cerda y requieren un tratamiento específico, ya que, en caso contrario, conducirán al progreso de una infección que tiende a generalizarse provocando una septicemia y la muerte del animal. (6,8,13)

#### **4.1.2.1.2 Descargas en el momento de la cubrición**

Las cerdas en celo pueden mostrar una descarga vulvar fluida y mucosa que puede contener células de descamación de la vagina y leucocitos. Se presenta en cantidad moderada, debiéndose a los cambios hormonales que suceden durante el estro y se considera normal. Así mismo, en los momentos siguientes a la cubrición se puede observar una descarga moderada que contiene una mezcla de moco, semen y ocasionalmente mucosidad espesa, en casos de monta natural. Esta descarga también se considera normal. (13)

En el momento del primer celo post-destete es posible ocasionalmente observar descargas muco-purulentas. Éstas resultan de una atención poco cuidadosa en las maternidades ya que se deben a endometritis que no han sido tratadas correctamente y que, de forma subclínica, se

arrastran desde la sala de partos. La apertura del cérvix durante el estro permite que se produzca una descarga, de copiosidad variable, generalmente moderada, pero considerada anormal. (13)

#### **4.1.2.1.3 Descargas 2 ó 3 semanas antes del parto**

Este tipo de descarga se considera normal y su presentación es siempre en cantidad moderada. Se asocia a la producción de moco y a los cambios celulares de la mucosa vulvo-vaginal observándose ocasionalmente en cerdas gestantes poco antes del momento del parto.(13)

#### **4.1.2.1.4 Descargas en cualquier momento de la gestación**

Pueden tener distintas etiologías y se consideran anormales. Hay que evaluar cada una de ellas de forma individual para determinar su causa tomando en consideración el tipo de animal en el que se presentan, su aspecto y su cantidad. (13)

#### **4.1.2.1.5 Descargas entre los días 14 y 21 post-cubrición**

Se trata siempre de descargas anormales que se asocian con endometritis y ocasionalmente, con metritis; se acompañan sistemáticamente de repeticiones de ciclo, casi siempre cíclicas. Este tipo de descargas son las más frecuentes en las explotaciones con problemas de descargas, y su aspecto y copiosidad son muy variables oscilando desde una descarga en cantidad moderada, muco-purulenta hasta

descargas copiosas con aspecto purulento y maloliente. Se presentan junto con una reducción de la fertilidad ya que el problema generalmente afecta a un número superior de reproductoras del que muestra descargas abundantes y son detectadas. Con frecuencia las cerdas con endometritis no muestran descarga alguna o muestran una descarga leve que puede pasar inadvertida para los cuidadores si éstos no prestan una atención específica a las cerdas en la tercera semana post-cubrición. Un estudio realizado por Karlberg et al. sirve como ejemplo de este tipo de problema, en el que el porcentaje de animales con endometritis entre cerdas eliminadas por problemas de repeticiones se situaba en el 24% en las cerdas de renovación y el 25.8% en las cerdas adultas. Este tipo de descarga es la que se conoce con el nombre de "síndrome de la cerda sucia" y es la que tiene mayores repercusiones económicas en las explotaciones de porcinos ya que tiene una clara repercusión en la tasa de partos, los días no productivos y el porcentaje de cerdas cubiertas eliminadas. (5,13)

#### **4.1.2.2 Descargas en función de su etiología**

Independientemente del momento en el que se presenten, las descargas vulvares pueden tener distintas causas. En ocasiones existe una correlación directa entre el momento de presentación y la etiología, como puede ser en el caso de las descargas vulvares post-parto, pero en otras ocasiones el momento de presentación no aclara la causa de la descarga. Esto sucede sobre todo en las descargas que tienen lugar en las cerdas gestantes. Entre las causas que pueden dar origen a descargas vulvares destacaremos las siguientes: Presencia de sedimentos calizos en la orina, vaginitis, cervicitis, metritis, cistitis, pielonefritis y la endometritis la cual se trata de una infección uterina que se acompaña de

la inflamación del endometrio. Este tipo de lesión clínicamente se caracteriza por la aparición de descargas de aspecto, copiosidad y duración variable entre los días 14 y 21 post-cubrición que van acompañados de una repetición, casi siempre cíclica, aunque ocasionalmente pueden observarse repeticiones acíclicas. (4,13)

#### **4.1.2.2.1 Etiología**

Las descargas vulvares que son de origen infeccioso pueden estar ocasionadas por un gran número de microorganismos de tal forma que en una misma explotación cada cerda puede estar infectada por un microorganismo diferente y la frecuencia de aislamiento de unos u otros varía entre las distintas granjas. En cualquier caso son casi siempre microorganismos banales y oportunistas cuya presencia es casual. Entre los microorganismos aislados con frecuencia de casos de descargas vulvares figuran: *E. coli*, *Clostridium perfringens*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Eubacterium suis*, *Arcanobacterium pyogenes*, *Proteus spp.* y *Pseudomona aeruginosa*.

El factor desencadenante de las descargas no son los propios microorganismos, sino las condiciones del útero en el momento en que se produce la exposición al microorganismo. De esta forma, la introducción de bacterias en el útero en las horas siguientes al parto y en el momento de la cubrición no da lugar a ningún tipo de infección, sino que las bacterias son eliminadas rápidamente por las defensas locales. Esto se debe a que las altas concentraciones de estrógenos contribuyen a potenciar las defensas mecánicas del útero. El útero se contrae durante las fases de proestro y estro y esto da lugar a la limpieza del contenido del útero simplemente por una acción mecánica. Además, el aumento de la perfusión al útero consecuencia de la acción hormonal aumenta la permeabilidad de los tejidos y facilita el acceso al útero de una mayor

cantidad de leucocitos. Esta activación de las defensas locales contribuye de forma fisiológica a la eliminación de las bacterias y agentes contaminantes que acompañan a la cubrición, así como los restos de espermatozoides que se quedan en esta localización. (4,7,13)

El desarrollo de endometritis después de la cubrición se debe a la llegada de bacterias al útero durante la fase luteínica del ciclo estral o durante la gestación. Dado que durante la gestación el cérvix se encuentra cerrado, la infección se produce con mayor probabilidad durante la fase luteínica del ciclo estral. Por lo tanto, la aparición del síndrome de cerda sucia se ha asociado a la realización de cubriciones tardías. La explicación sería un cambio en las defensas locales en el útero provocadas por el cambio hormonal. Durante el período de estro las defensas locales están activadas pero una vez que se produce la ovulación y comienza la producción de progesterona, disminuye la leucotaxis y las defensas locales se restringen para evitar el daño de los embriones. (4,13)

En lo que se refiere a la epidemiología del proceso se debe considerar los factores de riesgo que se asocian a la presentación de las descargas. Estos factores de riesgo serán distintos dependiendo del tipo de descarga que consideremos y del tipo de animal en el que se presenten. (13)

#### **4.1.2.3 Descargas en cerdas de reemplazo**

En las cerdas de reemplazo la aparición de descargas vulvares se asocia a un nivel inmunitario bajo, una higiene pobre en las instalaciones y la adopción de determinadas posturas (postura de perro sentado) debido a problemas locomotores, exceso de peso, suelos resbaladizos y el tipo de alojamiento en el que estén las cerdas también. Este último es importante ya que el problema se presenta con mayor frecuencia cuando las cerdas

están enjauladas que cuando las cerdas se alojan en cuadras. (13)

#### **4.1.2.3.1 Descargas entre los días 14 y 21 post-cubrición**

El principal factor de riesgo para este tipo de descarga son las cubriciones realizadas tarde durante el período de celo, ya que serán éstas las que permitan que se produzca la colonización del útero por bacterias oportunistas que puedan estar presentes en el entorno. Otros factores de riesgo son lactaciones previas excesivamente cortas, endometritis subclínicas en el post-parto y una falta de higiene en el momento de la cubrición y en general en las instalaciones. (2,13)

#### **4.1.2.3.2 Descargas al final de la gestación**

Este tipo de descarga se asocia con falta de higiene en las explotaciones, por problemas de suelos resbaladizos o por posturas de "perro sentado" en cerdas con exceso de peso o con problemas locomotores. (13)

#### **4.1.2.4 Diagnóstico**

Las causas de una descarga vulvar pueden ser muy diversas. Para hacer un diagnóstico correcto debemos considerar el aspecto de la descarga, el momento del ciclo en el que se presentan y el tipo de cerda en que aparecen. (13)

Las cerdas nulíparas pueden presentar descargas vulvares antes de la primera cubrición. En la mayoría de los casos estas descargas se asocian con la existencia de vaginitis y cervicitis y con menor frecuencia de endometritis. Generalmente, se trata de infecciones banales que suceden

por un problema de falta de higiene en los alojamientos de las cerdas y que se asocian en mayor medida con el alojamiento en jaulas individuales, donde con frecuencia se sientan sobre las heces, siendo ésta una vía importante de infección. (13)

Las descargas vulvares entre los días 14 y 23 después de la cubrición son las más frecuentes en la mayoría de las explotaciones y corresponden a endometritis. Estas descargas tienen un mal pronóstico, ya que su resolución es poco probable. Casi de forma sistemática se asocian a problemas relacionados con el momento de la cubrición. Este tipo de infecciones se producen incluso en granjas con niveles sanitarios altos y se pueden presentar en cualquier tipo de cerda, tanto primíparas como multíparas. Sin embargo, la probabilidad de presentación aumenta con el número de partos, por lo que suelen ser más frecuentes en cerdas con varios partos. Debido a la relación que existe entre la presentación del problema y el momento de la cubrición, podemos encontrar diferencias en su presentación en función del intervalo destete-cubrición como consecuencia de la relación entre el intervalo destete-cubrición y la duración del celo. Así, las cerdas que entren en celo entre los días 3 y 4 post-destete presentan celos más largos que las cerdas con intervalos destete-cubrición de 5 ó 6 días y éstas a su vez presentan celos más largos que las cerdas con un intervalo destete-cubrición superior a 7 días. Por esto se debe cambiar la pauta de inseminación entre grupos para disminuir un mayor riesgo de provocar endometritis en las cerdas con intervalos destete-cubrición largos, al realizar cubriciones más tardías. Asimismo, los destetes precoces, sobre todo aquellos que se realizan antes de los 21 días de lactación predisponen a la aparición de este tipo de patologías. En cualquier caso, la principal característica de este tipo de descargas es que la eficacia reproductiva queda seriamente comprometida ya que la mayoría de estas cerdas presentarán repeticiones, normalmente cíclicas, a los 4-7 días de la descarga, aunque

en ocasiones se puede retrasar la presentación del celo tras la descarga y aparecer repeticiones acíclicas en algunos animales. Este aumento en las repeticiones forma parte del síndrome de la cerda sucia ya que muchas veces su manifestación es subclínica y las cerdas presentan problemas de infertilidad aunque no veamos descargas copiosas. (13)

#### **4.1.2.5 Control**

Las descargas se pueden controlar de las siguientes maneras:

Realizando una buena detección de celos ya que la mayoría de las descargas se asocian a un momento de cubrición inadecuado, evitando las cubriciones demasiado tardías. Cuando aparece este tipo de problemas en una explotación se debe evitar la realización de un tercer salto en las cerdas, sobre todo en cerdas nulíparas y en cerdas con intervalos destete-cubrición largos ya que esta práctica no suele interferir con la fertilidad y el tamaño de camada y ayuda a prevenir las infecciones asociadas a la cubrición. (4,13)

Utilizar buenas medidas de higiene al momento de la cubrición, limpiando la vulva de la cerda con un antiséptico antes de la inseminación artificial y utilizando catéteres desechables para cada cerda. En el caso de la monta natural, ésta debe realizarse en locales limpios y los verracos se deben mantener en cuadras con buenas condiciones de higiene. También, se debe evitar vaciar el saco del prepucio antes de la monta ya que esta práctica aumenta la carga bacteriana introducida en el útero con la monta. (8,13,15)

Mantener buenas condiciones de higiene en las naves donde se alojan las cerdas, evitando la acumulación de heces en la parte posterior

de las jaulas de las cerdas. La higiene en las salas de gestación y maternidad junto a un correcto manejo e inseminación son las medidas profilácticas de mayor eficacia. (13,15)

Evitar realizar destetes excesivamente precoces ya que éstos son factores predisponentes para la aparición de descargas por una incorrecta involución uterina. (4,13)

Para controlar las descargas en la gestación se debe hacer un buen manejo de las cubriciones y se deben mantener condiciones higiénicas adecuadas en las naves que alojan a los reproductores. (4,13)

#### **4.1.2.6 Factores coadyuvantes**

Entre los condicionantes que pueden agravar o permitir la presentación del problema están los siguientes:

- Estrés, produciendo inmunidad activa deficiente.
- Limpieza insuficiente en salas de gestación y parideras.
- Vacíos sanitarios incorrectos en parideras.
- Condiciones inadecuadas de ambiente en la sala de partos (altas temperaturas y humedad).
- Parto distócico y/o mal atendido.
- Mala limpieza de las personas que atienden las salas de partos.
- Destete antes de 21 días.

(4,6,13)

## **4.2 Productos utilizados para el tratamiento de endometritis**

### **4.2.1 Peróxido de hidrógeno**

El peróxido de hidrógeno es un compuesto químico comúnmente utilizado para combatir gérmenes y se encuentra en bajas concentraciones (3-9%) en muchos productos domésticos para usos medicinales. Es un líquido muy inestable, difícil de obtener puro y se descompone rápidamente a oxígeno y agua con liberación de calor. El agua oxigenada es la disolución acuosa del peróxido de hidrógeno, de ahí que se habla indistintamente del agua oxigenada y el peróxido de hidrógeno como la misma cosa. (10,11)

El peróxido de hidrógeno se considera un antimicrobiano y su acción antimicrobiana se limita al momento de la aplicación, ya que es inmediatamente descompuesto por la acción de las catalasas de la sangre. El peróxido de hidrógeno tiene la capacidad de comportarse como oxidante o reductor. Generalmente actúa como oxidante, lesionando las proteínas de las membranas celulares y produciendo la destrucción celular. Existen estudios experimentales que demuestran un efecto nocivo directo a nivel vascular local y citólisis endotelial. (10,11)

Pequeñas cantidades de peróxido de hidrógeno gaseoso ocurren naturalmente en el aire y tiene la ventaja sobre otros agentes desinfectantes que sus componentes, el oxígeno y el agua, no son contaminantes al medio ambiente. Cuando el peróxido de hidrógeno es

liberado a la atmósfera o al suelo, reacciona rápidamente con otros compuestos y se degrada en agua. También, éste no se acumula en la cadena alimentaria. (11,12)

El peróxido de hidrógeno puede ser tóxico si se ingiere, si se inhala o por contacto con la piel o los ojos. Inhalar el producto para uso doméstico (3%) puede producir irritación de las vías respiratorias, mientras que el contacto con los ojos puede producir leve irritación de los ojos. Inhalar vapores de las soluciones concentradas (más del 10%) puede producir grave irritación pulmonar. No se sabe si la exposición al peróxido de hidrógeno puede producir defectos de nacimiento u otros efectos sobre el desarrollo en seres humanos y la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (*IARC*, por sus siglas en inglés) ha determinado que el peróxido de hidrógeno no es clasificable en cuanto a su carcinogenicidad en seres humanos. (10,12)

La concentración de las soluciones de agua oxigenada se pueden expresar de dos formas distintas: (1) Por ciento en peso, la cual indica las partes de peróxido de hidrógeno que hay en el total de la disolución y (2) En volúmenes, el cual es la cantidad de litros de oxígeno que se forman en la descomposición de un litro de disolución. El peróxido de hidrógeno de uso doméstico tiene una concentración del 3% lo cual significa que contiene 97% de agua y 3% de peróxido de hidrógeno. (11,12)

#### **4.2.2 Prostaglandinas**

Las prostaglandinas son una serie de sustancias lipóideas que se encuentran presentes de forma natural en casi todos los tejidos de los animales superiores. Químicamente son ácidos grasos poliinsaturados de 20 átomos de carbono. Constan de un núcleo común, que contiene un

anillo de diclopentano al que están unidas, en carbonos contiguos, dos cadenas laterales de 7 y 8 átomos de carbono, localizándose un grupo carboxílico en el carbono terminal de la primera cadena. El número de dobles enlaces presentes en las cadenas laterales caracteriza las subclases de prostaglandinas, denominadas con los subíndices 1, 2 y 3. La letra alfa o beta indica la orientación espacial del radical hidroxilo del átomo C-9 del anillo ciclopentano. La forma natural es la alfa. (1)

Las prostaglandinas más frecuentes en estado natural son las E y se denominan prostaglandinas primarias. Las prostaglandinas primarias tienen una vida media muy corta, desaparecen de la circulación sanguínea en menos de 1 minuto. Se metabolizan principalmente en el pulmón y en menor proporción en el riñón e hígado. Se eliminan principalmente por la orina. Casi todas las células de los vertebrados son capaces de sintetizar prostaglandinas a partir de los ácidos grasos que forman parte de los fosfolípidos de la membrana celular. La biosíntesis está mediada por una fosfolipasa (A2) que libera los ácidos grasos de la membrana celular y por la enzima ciclooxigenasa que da lugar a la síntesis de unos compuestos intermedios inestables llamados endoperóxidos cíclicos (PGG y PGH). A partir de este último, con la mediación de diversas enzimas, se forman las diferentes prostaglandinas. (1,9)

La prostaglandina más utilizada en veterinaria es la PGF<sub>2α</sub>. A partir de esta molécula, por modificaciones de las cadenas laterales, se obtienen los compuestos análogos que se diferencian de la molécula primitiva por sus propiedades biológicas: Potencia, vida media, especificidad tisular y efectos colaterales. (1)

Las hormonas exógenas disponibles en el mercado tratan de imitar la acción de las hormonas naturales producidas en ovario, útero, etc. La efectividad de las hormonas exógenas dependerá de su administración

(dosis y duración) y del momento o estado estral de la hembra a la que se administrará el tratamiento, ya que debe haber cuerpo lúteo. El aporte exógeno de  $\text{PGF}_{2\alpha}$  tonifica las fibras musculares del miometrio, provocando el vaciado del útero y aumenta la respuesta inmunológica celular en el ámbito local. La aplicación de ésta puede ser intramuscular o intravulvar. (9,16)

## **V. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **5.1 Materiales**

#### **5.1.1 Localización y descripción del área del estudio**

El presente estudio se realizó en una granja porcina comercial de producción intensiva de 120 vientres, ubicada en el municipio de Sumpango, el cual forma parte de los dieciséis municipios que conforman el departamento de Sacatepéquez, cuya cabecera es la ciudad de Antigua Guatemala. Su latitud norte es de 14°33'41.37" y longitud oeste es de 90°40'45". La distancia a la cabecera municipal es de 24 kilómetros y a la ciudad capital es de 42 kilómetros. Registra alturas que oscilan entre 2,062 metros sobre el nivel del mar.

#### **5.1.2 Materiales y Equipo**

Recipientes (pachas) desechables de 100 ml  
Catéteres desechables  
Papel mayordomo  
Peróxido de hidrógeno (agua oxigenada) al 3%  
Prostaglandina en concentraciones de 75mcg/Kg  
Jeringas  
Agua desmineralizada  
Termómetro rectal

### **5.1.3 Recursos humanos**

Encargado de Granja

Un trabajador de la granja

Estudiante encargada de tesis

3 Asesores Médicos Veterinarios

### **5.1.4 Recursos de campo**

Instalaciones de granja

Vehículo

Gasolina

### **5.1.5 Recursos biológicos**

10 Cerdas

### **5.1.6 Centros de referencia**

Biblioteca central de la Universidad de San Carlos de Guatemala

Biblioteca de la facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de San Carlos de Guatemala

Internet

## **5.2 Métodos**

### **5.2.1 Muestra**

Total de 10 cerdas multíparas que presenten descargas vaginales purulentas (DVP) post-parto.

### **5.2.2 Metodología**

Se identificaron diez cerdas multíparas con descargas vaginales purulentas (DVP) y con temperatura rectal mayor a 39.5°C. Se les administró el siguiente tratamiento:

Día 1: Inicio de descarga vaginal. Se aplicaron 75mcg/Kg de peso vivo de prostaglandina vía intramuscular para provocar el vaciado del útero y aumentar la respuesta inmunológica celular en el ámbito local.

Día 2,3 y 4: Se aplicaron 200ml de agua oxigenada de 10 volúmenes (al 3%) vía intrauterina (ver anexo 1).

En la granja se utiliza la gentamicina intramuscular en dosis de 3 mg/Kg de peso vivo cada 12 hrs. el primer día y 3mg/Kg de peso vivo cada 24 hrs. en las siguientes 48 hrs. Tomando en cuenta lo anterior, se hizo un análisis costo/beneficio de ambos tratamientos, usando el tratamiento de agua oxigenada al 3% versus el tratamiento con el antibiótico gentamicina.

### **5.2.3 Recolección de datos**

Los datos se registraron en una hoja de control (ver anexos 2 y 3).

## **5.2.4 Método estadístico**

### **5.2.3.1** Las variables a medir fueron:

- Presencia o no de descarga vaginal purulenta post tratamiento (sí-no).
- Presencia de celo a los 21 días post tratamiento (sí-no).
- Porcentaje de preñez post tratamiento.
- Relación costo/beneficio entre los tratamientos con agua oxigenada al 3% y antibiótico intramuscular.

### **5.2.3.2 Análisis estadístico**

Se utilizó el porcentaje de las variables evaluadas.

Para realizar el análisis de los tratamientos se realizó el cálculo de la tasa marginal de retorno.

## VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De las 10 cerdas con endometritis tratadas con el antiséptico agua oxigenada, 9 de ellas (90%) obtuvieron resultados positivos. Los resultados incluyeron el restablecimiento de la temperatura normal, ausencia de DVP post tratamiento y presencia de celo a los 21 días post tratamiento, resultando en preñez tras ser inseminada artificialmente. (Tabla 1)

Las cerdas fueron tratadas conforme aparecieron los signos de infección. El tratamiento tuvo una duración de 4 días consecutivos, el cual incluyó 75mcg/Kg de prostaglandina intramuscular el primer día y aplicaciones de 100 ml de agua oxigenada al 3% dos veces al día, durante tres días consecutivos. (Tabla 2)

El costo del tratamiento para endometritis con agua oxigenada al 3%, fue comparado con el costo del tratamiento con gentamicina, antibiótico comúnmente utilizado para tratar este tipo de infecciones. Los resultados obtenidos fueron que el tratamiento con agua oxigenada es 49% más económico que el tratamiento con gentamicina. (Tabla 3)

Para realizar el análisis económico de los tratamientos se realizó el cálculo de la tasa marginal de retorno. Se presento una mayor ventaja económica con el tratamiento, resultando en una tasa marginal de retorno de 206%. (Tabla 3)

## VII. CONCLUSIONES

1. El uso de agua oxigenada al 3% tiene un 90% de efectividad en el tratamiento de endometritis en cerdas.
2. El tratamiento de endometritis en cerdas con agua oxigenada al 3% es 49% más económico que el tratamiento con gentamicina.
3. El agua oxigenada al 3% vía intrauterina no causa toxicidad ni daños a la mucosa vaginal de la cerda.
4. Aunque es útil el empleo de antibióticos o antisépticos como la gentamicina y el agua oxigenada como tratamiento de endometritis, no se debe disminuir la higiene y el buen manejo, ya que éstas son las medidas profilácticas de mayor eficacia para combatir la endometritis en cerdas.
5. El uso de agua oxigenada al 3% en vez de antibióticos, como la gentamicina, puede disminuir la antibiorresistencia en el hombre y animales y las pérdidas de carne por residualidad.

## VIII. RECOMENDACIONES

1. Se debe considerar el uso de agua oxigenada al 3% como tratamiento alternativo de endometritis en cerdas, de esta manera se reducen tanto los costos de tratamiento como la antibiorresistencia en el hombre y animales.
2. El agua oxigenada no se debe usar en concentraciones mayores al 3%, ya que al ser muy irritante en altas concentraciones, puede causar quemaduras temporales.
3. Se debe tener cuidado con el manejo del agua oxigenada, ya que ésta es extremadamente inestable, descomponiéndose rápidamente en agua.
4. La higiene de las instalaciones y el buen manejo son fundamentales para aminorar la frecuencia de endometritis en cerdas. Las prácticas de manejo deben incluir: Limpieza diaria, desinfección periódica, vaciado sanitario, mejoramiento del sistema inmune de la hembra, nutrición adecuada, higiene de los machos durante la obtención de semen, eliminación adecuada de desperdicios, espacio suficiente para el alojamiento de los animales y evitar la contaminación de los alimentos y el agua.
5. La limpieza es indispensable especialmente para cerdas que se alojan jaulas individuales, donde con frecuencia se sientan sobre las heces, siendo ésta una vía importante de infección.
6. Conviene plantearse el mantener o no como futuras reproductoras a las cerdas con endometritis crónica, ya que no sólo están predispuestas a la infertilidad, sino que además pueden constituir una fuente de infección para otros animales.

## IX. RESUMEN

Se evaluó el efecto del peróxido de hidrógeno al 3% en 10 reproductoras porcinas de diferentes cruzamientos con endometritis. El tratamiento, que tuvo una duración de 4 días consecutivos, incluyó 75mcg/Kg de prostaglandina intramuscular el primer día y tres días consecutivos con aplicaciones de 100 ml de agua oxigenada al 3% dos veces al día. Los resultados indican el poder bactericida del agua oxigenada recuperándose el 90% de las reproductoras al cuarto día de tratamiento. Se concluye que el agua oxigenada es efectiva contra los gérmenes causantes del proceso infeccioso, no observándose ningún tipo de toxicidad por la vía empleada, además no existieron problemas reproductivos ya que no produjo daños en el útero, presentando su ciclo estral y partos normales. Por este motivo se obtuvieron buenos logros en la patología de la reproducción porcina, lo cual sugiere que este método sea empleado como tratamiento de la endometritis en cerdas.

El costo por cerda tratada con agua oxigenada fue de Q.17.50 por cerda con un 90% de efectividad, mientras que el costo de tratamiento con gentamicina es de Q36.00 por cerda, por lo que el tratamiento de agua oxigenada es 49% más rentable y la tasa marginal de retorno es de 206%.

## ABSTRACT

The objective of the present study was to evaluate the effect with hydrogen peroxide at a concentration of 3% in 10 sows with endometriosis. The treatment, which had duration of four consecutive days, included 75 mcg/Kg of intramuscular prostaglandin on the first day and three consecutive days of uterine lavages with 100ml hydrogen peroxide (3%). The results indicate the benefits of using hydrogen peroxide as a bactericide, since the treatment resolved 90% of the endometriosis in subjects. We concluded that hydrogen peroxide is effective against the bacteria responsible for producing endometriosis with no secondary effects such as toxicity or damage to uterine lining, resulting in restoration of normal reproductive function. It is important to point out that the response to treatment was very good and suggest the use of this method as a tool in the treatment of endometriosis in sows.

The cost of treatment with hydrogen peroxide (3%) was \$2.19/sow versus \$4.50/sow with gentamicin, resulting in a savings of 49% with the use of hydrogen peroxide (3%) and a marginal rate of return of 206%.

## X. BIBLIOGRAFÍA

1. Agrupación de Consultores en Tecnologías del Cerdo. 2000. Las prostaglandinas: Estrategia Farmacológica (en línea). Consultado 24 ene. 2009. Disponible en <http://www.e-campo.com/media/news/nl/ganporcinossanidad9.htm>
2. Causas infecciosas de infertilidad en cerdas s.f. (en línea). Consultado 8 dic. 2007. Disponible en [http://www.agrobit.com/Info\\_tecnica/Ganaderia/porcinos/GA000009po.htm](http://www.agrobit.com/Info_tecnica/Ganaderia/porcinos/GA000009po.htm)
3. Estudio de la eficacia del Cikrón V, fitofármaco obtenido de la corteza del Mangle rojo a diferentes concentraciones en la profilaxis de la Metritis Posparto Porcina. s.f. (en línea). Consultado 16 dic. 2007. Disponible en <http://www.monografias.com/trabajos29/eficacia-cikron-v/eficacia-cikron-v.shtml>
4. Floss, JL; Tubos, RC. 2007. Causas infecciosas de infertilidad en las cerdas (en línea). Consultado 17 mar. 2008. Disponible en <http://www.porcicultura.com/articulos/reproduccion/articulo.php?tema=rep005>
5. Karlberg K, Rein KA, Nordstoga K. 1981. Histological and bacteriological examination of the uterus from the repeat breeder gilt and sow. Nord Vet Med, 33: 359

6. Méndez, R. s.f. Porcicultura-causas infecciosas de infertilidad en cerdas (en línea). Consultado 7 dic. 2007. Disponible en [http://www.midiatecavipec.com/articulos.php?id\\_sec=11&id\\_art=357&id\\_ejemplar=23](http://www.midiatecavipec.com/articulos.php?id_sec=11&id_art=357&id_ejemplar=23)
7. Mota, DR. et al. 2003. Incidencia, caracterización y control de descargas vaginales pos-parto en cerdas lactantes enjauladas y su efecto en el desempeño reproductivo (en línea). Consultado 16 dic. 2007. Disponible en <http://www.censa.edu.cu/portals/0/pdf/rsa2003/vol.25%20no.1/p50-55.pdf>
8. Palomo, A. s.f. Síndrome mamitis metritis agalaxia (MMA) – síndrome de cerda sucia: conceptos diferenciales (en línea). Consultado 15 dic. 2007. Disponible en [http://www.vetplus.org/Vdoc/Vdoc.php3?id\\_doc=188&pag=5&imp=no&seccion=/industria/cerdos](http://www.vetplus.org/Vdoc/Vdoc.php3?id_doc=188&pag=5&imp=no&seccion=/industria/cerdos)
9. Pig improvement company. 2006. Intervención hormonal en el manejo reproductivo de hembras (en línea). Consultado 25 ene. 2009. Disponible en <http://www.porcicultura.com/articulos/reproduccion/articulo.php?tema=002>
10. Peróxido de hidrógeno. s.f. (en línea). Consultado 21 dic. 2007. Disponible en [http://es.wikipedia.org/wiki/Agua\\_oxygenada](http://es.wikipedia.org/wiki/Agua_oxygenada)

- 11.----- s.f. (en línea). Consultado 21 dic. 2007. Disponible en [http://www.windows.ucar.edu/tour/link=/physical\\_science/chemistry/hydrogenperoxide.sp.html&edu=high](http://www.windows.ucar.edu/tour/link=/physical_science/chemistry/hydrogenperoxide.sp.html&edu=high)
  
- 12.----- s.f. (en línea). 2002. Consultado 21 dic. 2007. Disponible en [http://www.profesorenlinea.cl/swf/links/frame\\_top.php?dest=http%3A//www.profesorenlinea.cl/Quimica/Agua\\_oxigenada.htm](http://www.profesorenlinea.cl/swf/links/frame_top.php?dest=http%3A//www.profesorenlinea.cl/Quimica/Agua_oxigenada.htm)
  
13. Prieto, C. 2007. Descargas Vulvares: Factores Predisponentes y Medidas de Control (en línea). Consultado 20 dic. 2007. Disponible en <http://www.avancesentecnologiaporcina.com/contenidos/desabr7.htm>
  
14. Quiles, A; Hevia, M L. 2006. La Longevidad de la Cerda Reproductora (en línea). Consultado 19 mar. 2008. Disponible en <http://www.acontece.com.ar/0130.htm>
  
15. Riopérez, J; Rodríguez-Membibre, ML. s.f. Disfunción y patología de la reproductora (Porcino) (en línea). Consultado 7dic. 2007. Disponible en <http://www.eumedia.es/user/articulo.php?id=151>
  
16. Utilización de hormonas en la reproducción y parto de la cerda (en línea). 2004. Consultado 25 ene. 2009. Disponible en [http://www.monografiasveterinaria.uchile.cl/CDA/mon\\_vet\\_simple/0,1420,SCID%253D13874%2526ISID%253D398%2526PRT%253D13868,00.htm](http://www.monografiasveterinaria.uchile.cl/CDA/mon_vet_simple/0,1420,SCID%253D13874%2526ISID%253D398%2526PRT%253D13868,00.htm)

17. Vinent, N; Ortiz, R. 2004. Eficacia de la Tintura de Salvia Al 20% en la Infección Puerperal Porcina (en línea). Consultado 19 mar. 2008. Disponible en <http://www.santiago.cu/cienciapc/numeros/2004/4/articulo01.htm>.

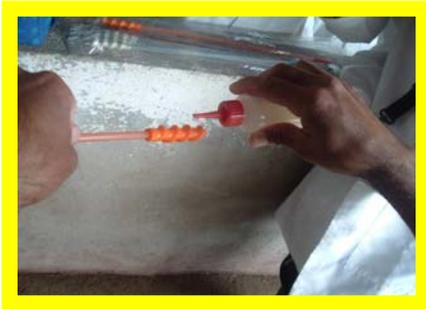
# **XI. ANEXOS**

## ANEXO # 1 Procedimiento de aplicación de dosis intrauterina en cerdas

### Limpiar Vulva.



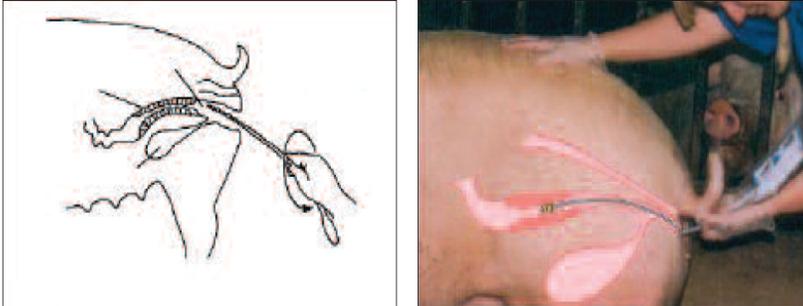
### Lubricar.



### Introducir catéter en ángulo 45°.



**Seguir la línea de la columna.**



**Girar catéter hacia la izquierda.**



**Colocar la pacha y posicionar la hacia arriba.**



**Tabla 1**

Número de Cerda	Identificación de Cerda	Temperatura Rectal > 39.5°C (sí-no)	Presencia de DVP post tratamiento (sí-no)	Presencia de celo a los 21 días post tratamiento (sí-no)	Diagnóstico de preñez post tratamiento (sí-no)
1	I-59	Sí	No	Sí	Sí
2	I-35	Sí	No	Sí	Sí
3	I-43	Sí	No	Sí	Sí
4	Abuela 29	Sí	No	Sí	Sí
5	AZ-84	Sí	Sí	No	No
6	PS-46	Sí	No	Sí	Sí
7	PS-47	Sí	No	Sí	Sí
8	PS-21	Sí	No	Sí	Sí
9	AX-47	Sí	No	Sí	Sí
10	A-62	Sí	No	Sí	Sí

**Tabla 2**

Número de Cerda	Identificación de Cerda	Fecha de Inicio de Tratamiento	Fecha de Finalización de Tratamiento	Número de Dosis Aplicadas	Resultados (Sí-No)
1	I-59	6/02/07	9/02/07	6	Sí
2	I-35	23/02/07	26/02/07	6	Sí
3	I-43	9/04/07	12/04/07	6	Sí
4	Abuela 29	10/04/07	13/04/07	6	Sí
5	AZ-84	24/04/07	27/04/07	6	No
6	PS-46	1/05/07	4/05/07	6	Sí
7	PS-47	21/05/07	24/05/07	6	Sí
8	PS-21	5/06/07	8/06/07	6	Sí
9	AX-47	19/06/07	22/06/07	6	Sí
10	A-62	16/07/07	19/07/07	6	Sí

**Tabla 3****Valoración económica**

- Costo del agua oxigenada-----Q 14.00/480 ml
- Valor de una aplicación-----Q 2.92
- Valor de tratamiento completo con agua oxigenada/cerda-Q 17.50
- Costo de la gentamicina -----Q 120.00/100ml
- Valor de una aplicación -----Q 12.00
- Valor de tratamiento completo con gentamicina/cerda-----Q 36.00
- Diferencia de costo entre los dos tratamiento-----Q.18.50
- % de ahorro con tratamiento de agua oxigenada-----49%
- Tasa marginal de retorno-----206%