

27



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIO SUPERIORES CUAUTITLAN

2011

"ANALISIS Y EVALUACION DE LOS SISTEMAS DE  
PRODUCCION PECUARIOS. PERDIDAS  
OCASIONADAS POR LA ENFERMEDAD OJO AZUL  
EN UNA EXPLOTACION PORCINA EN ETAPA DE  
GESTACION Y MATERNIDAD."

## **TRABAJO DE SEMINARIO**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

**MEDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA**

P R E S E N T A :

**JAEL FLORES CERVANTES**

ASESOR: DR. MIGUEL ANGEL CARMONA MEDERO



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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 esta 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.

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN  
UNIDAD DE LA ADMINISTRACION ESCOLAR  
DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

U. N. A. M.  
FACULTAD DE ESTUDIOS  
SUPERIORES CUAUTITLÁN

DR. JUAN ANTONIO MONTARAZ CRESPO  
DIRECTOR DE LA FES CUAUTITLAN  
P R E S E N T E

ATN: Q. Ma. del Carmen García Mijares  
Jefe del Departamento de Exámenes  
Profesionales de la FES Cuautitlán

Con base en el art. 51 del Reglamento de Exámenes Profesionales de la FES-Cuautitlán, nos permitimos comunicar a usted que revisamos el Trabajo de Seminario:

" Análisis y evaluación de los sistemas de producción pecuarios.  
Pérdidas ocasionadas por la enfermedad Ojo Azul en una explotación  
porcina en etapa de gestación y maternidad. "

que presenta la pasante: Jael Flores Cervantes  
con número de cuenta: 9460622-9 para obtener el título de  
Médica Veterinaria Zootecnista

Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutido en el EXÁMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VISTO BUENO.

ATENTAMENTE

"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Cuautitlán Izcalli, Méx. a 02 de Febrero de 2001

MODULO	PROFESOR
I	Dr. Miguel Angel Carmona Medero
II	L.E. José Zagal Díaz
III	C.P. César Galo Ramírez Herrera

FIRMA

## **AGRADECIMIENTOS**

*A mi familia y a todas aquellas personas que siempre me apoyaron sinceramente...GRACIAS.*

## ÍNDICE

<b>1.0 INTRODUCCIÓN</b>	1
1.1 Objetivos	2
1.2 Hipótesis	2
<b>2.0 REVISION DE LITERATURA</b>	
2.1 Etiología	3
2.2 Transmisión	3
2.3 Signos clínicos	3
2.4 Patogenia	5
2.5 Lesiones macroscópicas	5
2.6 Lesiones microscópicas	5
2.7 Diagnóstico	6
2.8 Diagnóstico diferencial	5
2.9 Tratamiento	6
2.10 Vacunación	6
2.11 Prevención, control y erradicación	6
<b>3.0 MATERIAL Y MÉTODOS</b>	
3.1 Ubicación y marco geográfico	7
3.2 Semovientes	8
3.3 Instalaciones	8
3.4 Costos	9
3.5 Variables en estudio	10
3.5 Metodología estadística	11
<b>4.0 RESULTADOS</b>	12
<b>5.0 DISCUSIÓN</b>	21
<b>6.0 CONCLUSIONES</b>	23
<b>7.0 BIBLIOGRAFÍA</b>	24

## INTRODUCCION

La enfermedad Ojo Azul hizo su aparición aparentemente en el área porcícola de la Piedad Michoacán a principios de 1980 (11) en donde se observaron numerosos brotes asociados con alta mortalidad, signos nerviosos en lechones, opacidad de la cornea unilateral o bilateral y brotes similares se observaron en granjas de Jalisco y Guanajuato. En 1981 se comunicó por primera vez la presencia de una nueva enfermedad de los cerdos que se denominó "Síndrome del Ojo Azul o Cerdos Zarcos". En 1982 se diagnosticó la enfermedad en el Estado de México y en 1983 se diseminó la enfermedad al Estado de Querétaro y al D.F.; dado el gran comercio que había en esos años se llevaron animales de la Piedad Michoacán a diferentes Estados como Nuevo León, Hidalgo, Tlaxcala, Tamaulipas, Puebla y Campeche donde también se diagnosticó la enfermedad; la evidencia serológica indicó presencia de anticuerpos contra Paramixovirus del Ojo Azul en al menos 16 Estados (5,11,12). En 1983 se hizo evidente la falla reproductiva (Aumento del número de servicios por gestación, aumento de mortinatos, presencia de momias, lechones débiles y abortos). La E.O.A. con frecuencia se asocia a otras enfermedades en donde los signos y los parámetros son más severos.

Se realizó un muestreo serológico, durante 1989 y 1990; en éste se encontraron anticuerpos inhibidores de la hemoaglutinación específica para el Paramixovirus del Ojo Azul en Estados diferentes a los que previamente se había diagnosticado la enfermedad (Quintana Roo, Colima, Morelos, Veracruz, Sonora, Tamaulipas.(5)

Debido a que esta enfermedad disminuye la productividad de cualquier empresa porcina, en este estudio se pretende cuantificar los cambios en la productividad y el efecto económico que ésta, causa.

## **1.1 OBJETIVOS**

- 1) Evaluar la productividad de una granja porcícola antes, durante y después del brote de la enfermedad Ojo Azul.
- 2) Determinar los efectos económicos que la enfermedad causa en la producción.

## **1.2 HIPOTESIS**

Es factible evaluar los cambios en la productividad de una granja porcícola antes, durante y después del brote de la Enfermedad Ojo Azul y, cuantificar los efectos económicos que esta enfermedad causa.

## 2.0 REVISION DE LITERATURA

### LA ENFERMEDAD DE OJO AZUL

#### 2.1 ETIOLOGÍA

En muestras de tonsila, pulmón y encéfalo de brotes estudiados, se aisló un virus hemoaglutinante. Posteriormente se realizaron otros aislamientos mediante la inoculación de cerdos. Se ha demostrado que este virus es el agente causal de la enfermedad, ya que se han logrado reproducir los mismos signos clínicos y lesiones observadas durante los brotes. El virus aislado en 1981 fue denominado VSOA, mientras que el aislado en 1984, se le denominó Paramixovirus porcino de la Piedad Michoacán.

El Paramixovirus del Ojo Azul fue clasificado como un miembro de la subfamilia de Paramixovirinae, género *Rubulavirus*. (6,11,12)

#### 2.2 TRANSMISIÓN

Afecta al cerdo y experimentalmente al ratón, embrión de pollo y conejo. El contagio se efectúa por contacto de animales portadores del virus con animales inmunosusceptibles; se cree que también el contacto indirecto a través de vehículos y personas. (5,11)

#### 2.3 SIGNOS CLINICOS

Son variables dependiendo de la edad de los cerdos afectados (5). Se observan primero en las salas de maternidad. (11)



Lechones: De 2 a 15 días presentan signos súbitos de postración, o muestran signos nerviosos progresivos (11,12). Pero la enfermedad generalmente tiene un curso que empieza con fiebre, pelo erizado y lomo arqueado, a veces acompañado por constipación o diarrea, seguidos por signos nerviosos progresivos tales como ataxia, debilidad, rigidez, principalmente de las patas traseras, temblores musculares y posturas anormales, como posición de perro sentado. La anorexia no ocurre mientras los lechones puedan desplazarse. Algunos lechones están hiperirritables y muestran movimiento de pedaleo o chillan al tomarlos. Otros signos incluyen letargo con movimientos involuntarios, pupilas dilatadas, aparente ceguera y algunas veces nistagmus. Hay evidencia de conjuntivitis, párpados hinchados y lagrimeo; del 1 al 10% de los lechones afectados hay opacidad de la cornea unilateral y en ocasiones bilateral. La muerte ocurre con frecuencia después de un curso de 4 a 6 días de enfermedad. De los lechones nacidos durante un brote se afectan el 20 al 65%. En estas camadas la morbilidad es entre el 20 y el 50% y la mortalidad es de 87 y 90% de los afectados. (11,12)

Destetados: Los cerdos de más de 30 días raramente manifiestan signos nerviosos; la escasa mortalidad de estos casos se asocia a infecciones secundarias. El único signo clínico apreciable es la opacidad de la cornea y conjuntivitis en 1 a 4 por ciento de los casos.(11,12)

Cerdos de engorda: La opacidad de la cornea va del 1 al 4% de los cerdos. Presentan signos moderados de anorexia, fiebre, estornudos y tos. Los signos nerviosos son menos comunes y menos obvios, pero cuando se presentan consisten en apatía, marcada incoordinación, vueltas en círculos, movimientos de la cabeza, postración y letargia.(11,12)

En la etapa de gestación: Ligeramente anorexia, opacidad de la cornea, falla reproductiva que afecta a los parámetros por 2 a 11 meses (4 meses promedio). Hay un incremento en el número de hembras que regresan a estro, con caída en la tasa de parto e incremento en el intervalo de días de destete a servicio, aumentando los días no productivos de la hembra. Hay aborto.(11,12)

En la etapa de maternidad: Ocasionalmente opacidad corneal, aumento de lechones nacidos muertos y fetos momificados. Ligera anorexia, depresión, letargia, con cierta incoordinación.

Sementales: Ocasionalmente anorexia moderada y opacidad de córnea, azospermia, necropermia, orquitis, epididimitis, atrofia testicular, pérdida de libido durante la fase aguda de la enfermedad. (11)

## 2.4 PATOGENIA

La vía de entrada es nasofaríngea se continúa al Sistema Nervioso Central y Pulmón; por vía sanguínea llega al útero y de ahí a los fetos produciendo abortos.(12)

## 2.5 LESIONES MACROSCÓPICAS

Conjuntivitis, quemosis, opacidad corneal (unilateral o bilateral), orquitis, epididimitis, neumonía moderada (porción ventral de lóbulos craneales), moderada distensión gástrica, distensión de la vejiga urinaria, congestión de encéfalo e incremento de líquido cefalorraquídeo, a veces hemorragias en pericardio y en el riñón.(12)

## 2.6 LESIONES MICROSCÓPICAS

Encefalitis no supurativa (*materia gris tálamo, cerebro medio y corteza cerebral*), infiltración perivascular, cuerpos de inclusión intracitoplasmáticos en las neuronas, neumonía intersticial, en el ojo se observa edema, uveítis anterior. En sementales afectados degeneración y necrosis de epitelio germinal.(12)

## 2.7 DIAGNOSTICO

Con los signos clínicos. A partir de encéfalo, placa amigdalina y pulmón, se puede intentar el aislamiento del virus y pruebas de inmunofluorescencia directa. A partir de suero sanguíneo, pruebas de sueroneutralización seriadas para hacer un estudio prospectivo de aumento en los títulos de anticuerpos. (11,12)

## 2.8 DIAGNOSTICO DIFERENCIAL

Debe considerarse la diferenciación con las siguientes enfermedades: Aujesky, Cólera Porcino, Gastroenteritis Transmisible (GET), Parvovirus (SMEDI), Influenza, deficiencia de Vitamina A, Tremor congénito. (11,12)

## 2.9 TRATAMIENTO

Actualmente no existe ningún tratamiento.(12)

## 2.10 VACUNACIÓN

Se está tratando de desarrollar una vacuna inactivada. (6)

## 2.11 PREVENCIÓN, CONTROL Y ERRADICACIÓN

Medidas sanitarias preventivas, limpieza y desinfección de instalaciones; sistemas de producción todo dentro todo fuera, hatos cerrados, eliminación de animales enfermos, serologías, análisis de producción, introducción de cerdos centinelas, cuarentena de granjas serológicas y clínicamente positivas. (6,11,12)

### 3.0 MATERIAL Y METODOS

#### 3.1 UBICACIÓN Y MARCO GEOGRÁFICO

Esta investigación se desarrolló en la granja ZABALLA2 que se encuentra ubicada en el Municipio de Teoloyucán, Estado de México. Este Municipio se localiza en el Valle de México, al Norte limita con los Municipios de Coyotepec y Zumpango, al Sur con Cuautitlán y Tepotzotlán, al Oriente con Tultitlán y al Poniente con Tepotzotlán. Las coordenadas geográficas extremas de Teoloyucan son las siguientes: Latitud máxima, 19°47'38" y mínima de 19°43'11"; Longitud máxima, 99°12'57" y mínima 99°08'15"; y una superficie de 31.52 km<sup>2</sup>.

Está formado por 22 comunidades incluyendo la cabecera municipal y se reportan 10,350 viviendas que cuentan con los siguientes servicios: Agua con cobertura del 94.77%, drenaje con cobertura de 48.92%, energía eléctrica 98.85%, vialidad, educación, Salud pública.

La fuerza de trabajo ocupada en las unidades productivas asciende a 11,447 personas, distribuidas en diferentes sectores de actividades.

#### Tipos de Suelo :

- Agrícola 46.43%
- Pecuario 1.06%
- Industrial 2.2%
- Cuerpos de Agua 20.92%
- Otros 5.04%
- Urbano 24.35%

Hidrología.- Esta representada fundamentalmente por los pequeños ríos que bajan del cerro de la Bufa, uno de los cuáles es el río Cuautitlán, que mas adelante de su recorrido se convierte en afluente del Río Pánuco. También se tiene el Río Chico, que viene de Tepetzotlán. En el territorio Municipal existe una red de canales de riego agrícola, entre los que destacan El Arbolito, Berriozabal, Guadalupe y Costera entre otros. Aquí también destaca la Laguna de Zumpango localizada en la parte Noroeste del territorio municipal.

Clima.- Predomina el templado subhúmedo con lluvias en verano. La temperatura media es de 15°C; la máxima extrema es de 30°C y la mínima extrema de 5°C. La precipitación pluvial máxima de 24 hrs. es de 46.2 mm. La primera helada, por lo común se presenta en Noviembre y la última en marzo.

Fauna.- Lo más común son los conejos, comadrijas, tejones, tlacuaches, tuzas, garzas ganaderas, tordos entre muchos otros.

En el municipio es importante la cría de animales domésticos como conejos, borregos, cerdos, aves de corral y destaca la población bovina. (2)

### 3.2 SEMOVIENTES

La granja porcícola tiene 300 hembras para reproducción y 12 sementales.

### 3.3 INSTALACIONES

Cuenta con una nave con 300 jaulas para gestación; tiene 8 salas de maternidad con 54 jaulas para un promedio de 14 partos por semana; se dan 17 montas a la semana. Además cuenta con 5 salas de destete, cada sala con 8 jaulas donde caben 10 lechones en cada una.

Existe además 1 sala de adaptación para las hembras, esta cuenta con 4 corrales que miden 5 x 6 metros en donde caben hasta 15 cerdas. Los sementales se alojan individualmente en una jaula.

### 3.4 COSTOS

Para calcular los costos se estimaron primeramente los correspondientes a las variables : Intervalo de destete a primer servicio (días), porcentaje de cerdas servidas a los 7 días posdestete, porcentaje de tasa de parición, lechones destetados por cerda, porcentaje de mortalidad predestete y el peso promedio al destete. Considerando la producción promedio semanal multiplicada por 4 para tener una estimativa mensual considerándose este el 100%.

El comportamiento de las variables durante la enfermedad y después de la misma también fue analizada desde el punto de vista económico restando estos rubros al comportamiento de las variables antes del brote.

Aborto	\$878.00
Lechón a 10 kg	\$350.00
Alimento: Gestación	\$2.10 kg
Maternidad	\$2.60 kg
Lechón: Sw	\$12.06 kg
N1	\$9.50 kg
N2	\$6.00 kg
Cuadro 1.- Costos estimados en diferentes conceptos estudiados	

- Sw se comienza a dar a partir del 3er día a los 21 días de edad (Consume cada lechón aproximadamente 1 kg).
- N1 de los 21 a 35 días de edad (Consume aproximadamente 3kg el lechón).

➤ N2 hasta alcanzar los 10 kg (Consumo 1 ó 2 kg el animal).

Aborto: Depreciación de la cerda (valor de cerda entre el No. de partos esperados) + Costo de alimentación (kg alimento por días de destete hasta la gestación + 21 días) + Monta.

Costo del lechón: a la venta es 2.5 veces el precio de rastro (\$14.00) X 10 kg (a este peso se vende el lechón).

### 3.5 VARIABLES EN ESTUDIO

En este estudio se considera el comportamiento de las siguientes variables clasificadas en : Comportamiento reproductivo, Comportamiento de parición y comportamiento de destete.

**Comportamiento reproductivo** : en donde se estudian las siguientes variables :

- 1.- Intervalo de destete a primer servicio
- 2.- Porcentaje de cerdas servidas a los 7 días posdestete

**Comportamiento de parición** : en donde se estudian las siguientes variables :

- 1.- Total de cerdos promedio por camada
- 2.- Promedio de nacidos vivos por camada
- 3.- Peso promedio al nacimiento de lechones nacidos vivos
- 4.- Porcentaje de nacidos muertos
- 5.- Porcentaje de momias
- 6.- Tasa de parición

**Comportamiento de desdete** : en donde se estudia :

- 1.- Número de camadas destetadas
- 2.- Lechones destetados por cerda

- 3.- Porcentaje de mortalidad predestete
- 4.- Peso promedio de lechones al destete

La productividad se evaluó dividiéndola en 3 etapas :

- 1.- **Antes del brote** : Con una duración de 15 semanas a partir del 02 de enero al 15 de abril del 2000.
- 2.- **Durante el brote** : Con duración de 10 semanas a partir del 16 de abril al 24 de junio del 2000.
- 3.- **Después del brote** : Con 14 semanas de duración a partir del 25 de junio hasta el 30 de septiembre del 2000.

### 3.6 METODOLOGIA ESTADISTICA

Los datos fueron analizados estadísticamente mediante un diseño completamente al azar utilizando el siguiente modelo :

$$Y_{ij} = M + t_i + e_j$$

En donde :

$Y_{ij}$  : Representa la observación de cualquier variable estudiada

$M$  : Representa la media general de la variable en estudio

$t_i$  : Representa el efecto del tratamiento  $i$  ( $i = 1,2,3$ )

[ El comportamiento de cada variable es estudiado antes, durante y después del brote de la enfermedad y estas 3 etapas representan el efecto de los tratamientos. ]



ej : Representa el error aleatorio asociado a cada variable

En el caso de las variables continuas se efectuó un análisis de la varianza y en el caso de las variables discretas se aplicó el diseño de estadística no paramétrica de Kruskal-Wallis (Steel y Torrie. 1988) correspondiente al mismo diseño.

En los casos en que se determinó significancia estadística, se utilizó el procedimiento de Tukey para la comparación múltiple de medias. (7,10)

Para el análisis estadístico de las variables se consideraron como tratamientos:

- **1 Antes del brote de la enfermedad**
- **2 Durante la enfermedad**
- **3 Después del brote de la enfermedad**

#### **4.0 RESULTADOS**

El comportamiento semanal promedio de cada una de las variables estudiadas durante la etapa previa al brote de la enfermedad se presenta en el cuadro 1, durante la enfermedad, en el cuadro 2 y después de la misma en el cuadro 3.

cuadro 1.

Variables estudiadas durante la etapa previa a la enfermedad

	2-8 Ene	9-15 Ene	16-22 Ene	23-29 Ene	30Ene-5 Feb	6-12 Feb	13-19 Feb	20-26 Feb	27Feb-4 Mar	5-11 Mar	12-18 Mar	19-25 Mar	26Mar-1 Abr	2-8 Abr	9-15 Abr	
<b>IMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO</b>																
INTERVALO DEST-1ER SERVICIO	5.4	5.2	5.3	6.8	6.2	7.5	5	5.6	10.3	5.8	9.7	14.7	9.6	5	6.7	
CERDAS SERV. 7D-POSDTE.	100	83.3	100	66.7	90	75	100	85.7	66.7	86.7	54.5	72.7	60	100	87.5	
<b>IMPORTAMIENTO DE PARICION</b>																
TOTAL CERDOS PROM/CAMADA	11.3	9.8	10.7	11.6	11.2	10.2	9.6	8.6	9.3	10.4	9.4	10.6	9.6	8.6	10.5	
PROM.NAC.VIVOS POR CAMADA	9.1	8.6	10	10.8	9	9.1	8.5	7	8.6	9.4	8.7	9.4	7.5	6.4	8.5	
PESO PROM.NAC.DE CERDO NAC.VIVOS	1.4	1.6	1.4	1.5	1.4	1.5	1.4	1.5	1.7	1.5	1.5	1.4	1.5	1.5	1.4	
NACIDOS MUERTOS	13.7	12.2	0	5	13.4	7.1	9	18.6	3.2	6.6	5.3	6.8	12.2	10.1	13.1	
PORCENTAJE DE MOMIAS	5.6	0	6.3	2.2	6	3.3	2.1	0	4.3	3	2.1	4.2	9.6	15.9	5.8	
TASA DE PARICION	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
<b>IMPORTAMIENTO DE DESTETE</b>																
N. DE CAMADAS DESTETADAS	7	16	6	16	7	6	10	10	20	9	10	6	7	22	17	
LECHONES DESTETADOS POR CERDA	7.1	8.5	8	8	7.3	8.8	8	10.2	7.2	6.8	7.6	7.5	6.6	7.8	8.3	
MORTALIDAD PREDESTETE	21.9	9.3	21.3	15.2	24.6	8.6	10.8	8.1	16.4	6.8	10.5	11.8	18.2	12.8	8.1	
PESO PROM. DE LECHONES AL DESTETE	6.3	6.1	6.2	6.6	6.7	6.4	6.6	6.2	6.3	6.4	6	5	5	5.7	6.2	

## Cuadro 2.

Variables estudiadas durante las 10 semanas que duró el brote de la enfermedad

	16-22 ABRIL	23-29 ABRIL	30ABR-6 MAY	7-13 MAYO	14-20 MAYO	21-27 MAYO	28MAY-3 JUN.	4-10 JUN.	11-17 JUN.	18-24 JUN.
<b>COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO</b>										
INTERVALO DEST-1ER SERVICIO	10.5	18.6	14.9	16.3	16.2	25	10.2	12	15.4	16.3
% CERDAS SERV. 7D-POSDE.	80	60	28.6	42.9	50	25	68.8	50	71.4	55.6
<b>COMPORTAMIENTO DE PARICION</b>										
TOTAL CERDOS PROM/CAMADA	10.9	9.8	11.1	10.6	11.2	10.2	7.7	11	11.3	11.5
PROM.NAC.VIVOS POR CAMADA	8.9	6	9.1	7.2	8.2	9.5	7.3	9.6	6.2	5.7
PESO PROM.NAC.DE CERDO NAC.VIVOS	1.3	1.2	1	1.1	1.1	1.2	1.1	1.2	1.4	1.3
% NACIDOS MUERTOS	8	16.3	9.9	20.8	19.3	6.6	2.4	5.5	23.5	7.4
PORCENTAJE DE MOMIAS	10.3	22.4	8.1	11.4	7.6	0	3.5	7.3	22.1	43
TASA DE PARICION	100	62.5	66.7	73.7	61.9	60	73.3	100	54.5	76.5
<b>COMPORTAMIENTO DE DESTETE</b>										
NO. DE CAMADAS DESTETADAS	13	8	9	10	11	16	6	8	6	9
LECHONES DESTETADOS POR CERDA	4.8	5.8	5.5	2.8	5.8	5.8	3.3	6.4	5.7	7.4
% MORTALIDAD PREDESTETE	34.7	33.3	37.5	43.1	22	34.5	80.6	36.3	24.5	12.8
PESO PROM. DE LECHONES AL DESTETE	5.8	6.2	6	6	6	5.5	6	5.1	5.2	5

### Cuadro 3.

#### Variables estudiadas después del brote de la enfermedad

25JUN-1 JUL. 2-8 JUL. 9-15 JUL. 16-22 JUL. 23-29 JUL. 30JUL-5 AGO. 6-12 AGOS. 13-19 AGOS 20-26 AGOS 27AGO-2 SEP. 3-9 SEP. 10-16 SEP. 17-23 SEP. 24-30 SEP.

	25JUN-1 JUL.	2-8 JUL.	9-15 JUL.	16-22 JUL.	23-29 JUL.	30JUL-5 AGO.	6-12 AGOS.	13-19 AGOS	20-26 AGOS	27AGO-2 SEP.	3-9 SEP.	10-16 SEP.	17-23 SEP.	24-30 SEP.
<b>COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO</b>														
INTERVALO DEST-1ER SERVICIO	18.8	4.8	33	16.3	7.7	17	8.8	6.6	11.5	8.3	5.6	23.4	7.9	18.6
% CERDAS SERV. 7D-POSDE.	61.5	53	100	75	50	84.6	66.7	75	78.6	80	85.7	66.7	85.7	85.7
<b>COMPORTAMIENTO DE PARICION</b>														
TOTAL CERDOS PROM/CAMADA	12.1	9.7	8.7	8.5	12.6	10.2	11	9.2	10.2	12	9.2			9.9
PROM.NAC.VIVOS POR CAMADA	8.8	7.3	7.4	6.4	9.6	8.6	8.8	8.1	8.5	10.3	8	6.9	8.1	8.7
PESO PROM.NAC.DE CERDO NAC.VIVOS	1.3	1.3	1.3	1.4	1.3	1.3	1.5	1.4	1.1	1.4	1.3	1.3	1.3	1.4
% NACIDOS MUERTOS	11.4	9	9.2	4.4	4.8	15.7	9.1	5.4	13.1	12.5	9.1	5.8	12.2	12.6
PORCENTAJE DE MOMIAS	16.1	16.1	5.7	20.6	19	0	10.5	6.5	3.3	1.4	3.6	24.6	1.6	6.6
TASA DE PARICION	80	94.1	83.3	72.7	62.5	75	76.5	58.8	75	75	70.6	77.8	87	63.6
<b>COMPORTAMIENTO DE DESTETE</b>														
NO. DE CAMADAS DESTETADAS	6	9	10	13	13	11	7	7	15	12	6	6	9	9
LECHONES DESTETADOS POR CERDA	4.4	6.4	5.5	7.3	6.9	6	5.3	8.6	7.7	8.2	7.8	7.6	8.3	6.1
% MORTALIDAD PREDESTETE	18.6	13.9	22.8	15.9	12.9	13.2	14.3	5.3	8.2	10.1	2.1	8.6	7.4	8.2
PESO PROM. DE LECHONES AL DESTETE	5.2	6	6	6	5.6	6.1	5.9	6.2	6	6	6	6	5.9	5.8

Las variables analizadas que tuvieron significancia estadística se presentan con literales diferentes, indicando que se vieron afectadas por la enfermedad; estas fueron:

- **Intervalo de destete a primer servicio (días)**

<u>Tratamiento</u>	<u>Media</u>
Durante	15.54 A
Después	13.45 A
Antes	7.25 B

- **% de cerdas servidas a los 7 días postdestete**

<u>Tratamiento</u>	<u>Media</u>
Antes	81.92 A
Después	74.87 A
Durante	53.23 B

- **Peso promedio al nacimiento de cerdos nacidos vivos**

<u>Tratamiento</u>	<u>Media</u>
Antes	1.48 A
Después	1.32 B
Durante	1.19 C

- **% de momias**

<u>Tratamiento</u>	<u>Media</u>
Durante	13.57 A
Después	9.68 AB
Antes	4.69 B

- **% de tasa de parición**

<u>Tratamiento</u>	<u>Media</u>	
Antes	100	A
Después	75.13	B
Durante	72.91	B

- **Lechones destetados por cerda**

<u>Tratamiento</u>	<u>Media</u>	
Antes	7.84	A
Después	6.86	B
Durante	5.27	C

- **% de mortalidad predestete**

<u>Tratamiento</u>	<u>Media</u>	
Durante	35.93	A
Antes	13.62	B
Después	11.53	B

- **Peso promedio de lechones al destete**

<u>Tratamiento</u>	<u>Media</u>	
Antes	6.11	A
Después	5.90	AB
Durante	5.68	B

Las variables que no tuvieron significancia estadística y por lo tanto no se afectaron con el brote de la enfermedad fueron:

- **Total de cerdos promedio por camada**

<u>Tratamiento</u>	<u>Media</u>
Antes	10.09
Durante	10.53
Después	8.80

- **Promedio de nacidos vivos por camada**

<u>Tratamiento</u>	<u>Media</u>
Antes	8.70
Durante	7.79
Después	8.25

- **% de nacidos muertos**

<u>Tratamiento</u>	<u>Media</u>
Antes	9.08
Durante	11.96
Después	9.56

- **Número de camadas destetadas**

<u>Tratamiento</u>	<u>Media</u>
Antes	11.26
Durante	9.60
Después	9.50

Análisis económico de las variables afectadas:

1.-Análisis económico del intervalo de destete a primer servicio (días)

Antes	Durante	Después	
7.25	15.54	13.45	Variable
18.1 kg	38.85 kg	33.6 kg	Consumo de alimento (2.5kg/día)
\$38.01	\$81.58	\$70.56	Costo unitario (pesos)
\$2128.56	\$4568.48	\$3951.36	Costo por 56 cerdas (pesos)
	<b>\$2439.92</b>	<b>\$1822.8</b>	<b>Pérdidas</b>
	<b>57.31%</b>	<b>42.81%</b>	<b>Pérdida expresada en %</b>

2.-Análisis económico del % de cerdas servidas a los 7 días posdestete

Antes	Durante	Después	
81.92	53.23	74.87	Variable
100%	65%	91.3%	
	<b>35%</b>	<b>8.7%</b>	<b>Pérdida</b>

3.-Análisis económico del % de tasa de parición

Antes	Durante	Después	
100	72.91	75.13	Variable
56	40.82	42.07	Cerdas paridas
	15.18	13.93	Abortos
	<b>\$13,328.04</b>	<b>\$12,230.54</b>	<b>Pérdidas/ abortos</b>

4.-Análisis económico de lechones destetados por cerda

Antes	Durante	Después	
7.84	5.27	6.86	Variable
442.4	213.49	301	Lechones destetados
\$154,840	\$74,721.50	\$105,350	Ingresos
	<b>\$80,118.5</b>	<b>\$49,490</b>	<b>Pérdidas</b>
	<b>51.7%</b>	<b>31.9%</b>	<b>Pérdida expresada en %</b>

ESTA TESIS NO SALE  
DE LA BIBLIOTECA

5.-Análisis económico del peso promedio al destete:

Antes	Durante	Después	
6.11 kg	5.68 kg	5.90 kg	Variable (kg)
2703 kg	1212.6 kg	1775.9 kg	No.destetados/ kg
	1490.4 kg	943 kg	Pérdidas
	<b>\$52,164 pesos</b>	<b>\$33,005</b>	<b>Pérdidas/ costo kg lechón (\$35 pesos)</b>
	<b>55.14%</b>	<b>32.3%</b>	<b>Pérdidas expresadas en %</b>



Pérdidas totales :

Variable	Durante		Después	
Intervalo de destete a primer servicio (días)	\$2439.92	57.31%	\$1822.8	42.81%
% de cerdas servidas a los 7 días postdestete		35%		8.7%
% de tasa de parición	\$13,328.04		\$12,230.54	
Lechones destetados por cerda	\$80,118.5	51.7%	\$49,490	31.9%
Peso promedio al destete	\$52,164	55.14%	\$33,005	32.3%
<b>Total</b>	<b>\$148,050.46</b>	<b>50 %</b>	<b>\$96,548.34</b>	<b>29%</b>

## 5.0 DISCUSION

En este estudio fue factible evaluar los cambios en la productividad de una granja porcícola antes, durante y después del brote de la enfermedad Ojo Azul y, cuantificar los efectos económicos que esta enfermedad causa.

Resulta difícil calcular el costo de un brote de enfermedad así como el costo de su erradicación. En primer lugar existe variación en la gravedad de la enfermedad, dado que existe diferencia en el nivel de defensa de que dispone el cerdo y, además, existen múltiples factores ambientales críticos que influyen sobre las consecuencias de la presencia de esa noxa en la explotación.

En este estudio se pudo observar que los ingresos económicos disminuyeron hasta en un 51.7% durante el brote de la enfermedad, recuperándose en un 20% 15 semanas después del brote. Resulta evidente que es mejor generar un ambiente que reduzca al mínimo los efectos de los microorganismos patógenos, para evitar el brote de enfermedades, y permitir que los animales dispongan de defensas mediante inmunidad. Así también, lo mas importante estriba en prevenir la entrada de la enfermedad siguiendo medidas sanitarias, que reduzcan al mínimo el riesgo de ésta. Algunas de las acciones que se recomienda establecer son:

- ◆ Limpieza y desinfección de instalaciones.
- ◆ Los trabajadores deberán someterse antes de entrar a las instalaciones a una cuidadosa limpieza y desinfección sobre todo del calzado, vestimenta y manos.
- ◆ Uso de tapetes sanitarios en la entrada de la granja y en cada una de las áreas que la conforma.
- ◆ Sistemas de producción “Todo dentro, todo fuera”.
- ◆ Hatos cerrados. Distancia entre una granja y otra de 5 a 7 km.
- ◆ Serologías.
- ◆ Análisis de producción.
- ◆ Control de movimiento de animales dentro y fuera del Estado.

- ◆ Identificación de hatos positivos mediante muestreo serológico en rastro.
- ◆ Cuarentena de granjas serológicas y clínicamente positivas.
- ◆ Aislamiento de animales que padecen afecciones contagiosas, hasta que desaparezca todo peligro de contagio para impedir la propagación de la enfermedad.
- ◆ Separación de animales sanos y enfermos. Los animales sanos, aunque lo sean de modo aparente, se llevará, de ser posible, a otro local perfectamente limpio y ventilado, dejando a los enfermos en los alojamientos ya contaminados. Cuando no se pueda actuar de esta manera, será necesario desinfectar los locales con sumo cuidado.
- ◆ Eliminación de animales enfermos. Deben sacrificarse los animales enfermos que tengan escaso valor, y todos los que padezcan procesos crónicos incurables, de posible contagio.
- ◆ Destrucción de cadáveres por medio de incineración o enterramiento. Aun después de muertos, los animales enfermos siguen representando un peligro, porque sus cadáveres son fuente de diseminación de agentes patógenos.

La participación conjunta de productores de cerdos, asociaciones de Médicos Veterinarios y autoridades gubernamentales correspondientes, es indispensable para el buen éxito de cualquier programa de control, erradicación nacional, y sobre todo cuando se trata de enfermedades virales como la del ojo azul, padecimiento que merma de modo considerable la industria porcina mexicana. Las inversiones para su consecución pueden ser elevadas, aunque valen la pena.

## 6.0 CONCLUSIONES

La productividad de la granja porcícola durante la enfermedad se afectó en las siguientes variables: Disminuyó el porcentaje de cerdas servidas a los 7 días posdestete, disminuyó la tasa de parición, bajo el promedio de lechones destetados por cerda, aumentó el porcentaje de mortalidad predestete y disminuyó el peso promedio al destete. Ninguna de estas variables a excepción de los destetados por cerda alcanzó a recuperarse durante las 15 semanas después del brote de la enfermedad.

Los ingresos económicos disminuyeron en un 51.7% por concepto del brote de la enfermedad, recuperándose en un 20% durante las 15 semanas después del brote.

En este estudio los ingresos por concepto de la venta de lechones eran de \$154,840 pesos mensuales. Durante la enfermedad el ingreso fue de \$74,721.50 pesos, con una pérdida de \$80,118.5 pesos. La fase de recuperación aún muestra pérdidas de \$49,490 pesos.

Los ingresos están dados en Pesos Mexicanos considerando una paridad con respecto al dólar de \$9.35 pesos (Nueve pesos con 35 centavos) a la fecha del estudio.

## 7.0 BIBLIOGRAFÍA

1.-Aguilar A. V.; Alonso P. F. Y . 1983. Aspectos económicos y administrativos en la empresa Agropecuaria. Costos. Programación lineal. Contabilidad. Tercera edición. Editorial Limusa. México.

2.-Documento electrónico generado por el gobierno del Estado de México. Dirección: <http://www.edomex.gob.mx/se/teoloyucan.htm>.

3.-Documento electrónico. Octubre 1998. Situación actual y proyecciones de la porcicultura. Revista Desarrollo. Órgano de difusión del consejo Mexicano de porcicultura, A.C. Dirección: <http://www.cmp.org/revista/rev48/situación48.htm>.

4.-English, R.P.; Smith, J.W.; Mc Lean, A. 1985. La cerda: Cómo mejorar su productividad. Segunda edición, traducida por M.V. Raúl Schinca Felitti. Editorial El manual moderno, S.A. de C.V. México.

5.-Fuentes, R.M.; Carreón, N.R.; Ramírez, M.H.; Trujillo, M.E.; Fraire, I.B. 1992. Estudio piloto de la frecuencia de anticuerpos contra el Paramixovirus del ojo azul en cerdos de la República Mexicana. Vet. Méx. Volumen 1. Pp. 37-39.

6.-Fuentes, R.M.; Gay M.J.; Herradora, L.M.A.; Retana, R.A.1994. Evaluación de una vacuna experimental contra Ojo Azul en cerdos mediante las pruebas de inmunogenicidad, inocuidad, potencia y medición de la inmunidad pasiva en lechones. Vet. Mex. Volumen 3. Pp. 243-246.

7.-Little, T.M.; Hills, F.J. 1978. Métodos estadísticos para la investigación en la agricultura. Editorial Trillas. México.

- 8.-Pereyra Q. G.1997.Utilización de una hoja electrónica (Microsoft excel) para el cálculo del flujo de producción del hato porcino. Tesis para obtener el título de Medico Veterinario Zootecnista. FES Cuautitlán. UNAM. México.
- 9.-Reyes, M.1999. Mercadotecnia Veterinaria. Bases Mercadológicas para el establecimiento de una granja productora de lechones en el municipio de Teziutlan, Puebla. Seminario de Mercadotecnia para obtener el título de Medico Veterinario Zootecnista. FES Cuautitlán UNAM. México.
- 10.-Steel, R. G.D.; Torrie, J.H. 1988. Biostatística: Principios y procedimientos. Editorial MacGrawHill. México.
- 11.-Stephano, A. 2000. La enfermedad del Ojo Azul, signos clínicos y lesiones. Symposium Internacional sobre enfermedades emergentes del cerdo, Irapuato, Guanajuato, México. Academia Veterinaria Mexicana, A.C. pp. 1-7.
- 12.-Stephano, A. Y Gay, M. 1985. Síndrome del Ojo Azul en cerdos, en : Avances en enfermedades del cerdo. AMVEC, Méx., D.F. pp. 299-311.