



59  
**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO**

---

---

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
CUAUTITLAN**

**IMPACTO ECONOMICO DE UN BROTE DE OJO AZUL EN UNA  
GRANJA PORCICOLA DE CICLO COMPLETO  
SEMITECNIFICADA, EN EL ESTADO DE MEXICO.**

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
MEDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA**

**P R E S E N T A :**

**VERONICA LOZANO MEJIA**

**ASESOR: MVZ. FERNANDO RAMON INGALLS HERRERA**

**CUAUTITLAN IZCALLI, ESTADO DE MEXICO**

**2002**

**TESIS CON  
FALTA DE ORIGEN**



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.



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE MEXICO

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

ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS

UNIDAD DE ESTUDIOS  
SUPERIORES CUAUTITLAN



DEPARTAMENTO DE  
EXAMENES PROFESIONALES

DR. JUAN ANTONIO MONTARAZ CRESPO  
DIRECTOR DE LA FES CUAUTITLAN  
PRESENTE

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

Con base en el art. 28 del Reglamento General de Exámenes, nos permitimos comunicar a usted que revisamos la TESIS:

"Impacto económico de un brote de Ojo Azul en una granja  
porcícola de ciclo completo semitecnificada, en el Estado  
de México".

que presenta la pasante: Verónica Lozano Mejía  
con número de cuenta: 9556106-0 para obtener el título de:  
Médica Veterinaria Zootecnista

Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutido en el EXAMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VOTO APROBATORIO.

ATENTAMENTE:

"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Cuautitlán Izcalli, Méx. a 30 de Octubre de 2001

PRESIDENTE	MVZ. Fernando Ramón Ingalls Herrera	
VOCAL	MVZ. Silvano Trejo Nuñez	
SECRETARIO	MVZ. Maura Cruz Fierro	
PRIMER SUPLENTE	MVZ. Oscar Chávez Rivera	
SEGUNDO SUPLENTE	MVZ. Marisela Leal Hernández	

## **AGRADECIMIENTOS**

**Debo a Ustedes la Satisfacción de mi Profesión:**

**A mis abuelos: José y Juana por su infinita enseñanza, fortaleza, honestidad y ejemplo a seguir.**

**A mi familia por el incomparable apoyo, comprensión, dedicación, cuidado, amor y confianza cuando más lo necesite.**

**A mis grandes amigos y queridos amigos por la ayuda otorgada.**

**A la Universidad y a la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán por preservar la excelencia académica y continuar con la enseñanza.**

## INDICE

Contenido	Página
Resumen	3
Objetivo	5
Introducción.	6
Marco de Histórico.	9
Marco de Referencia.	16
Marco Teórico.	18
Material y Métodos.	32
Resultados.	33
Discusión.	41
Conclusiones.	43
Literatura citada.	45

## RESUMEN.

La enfermedad de ojo azul es uno de los problemas infecciosos en cerdos que causan pérdidas económicas en la porcicultura mexicana. Desde su aparición en 1980 ha sido un problema enzoótico de difícil control y su difusión abarca 16 estados de la República Mexicana hasta 1992.

En 1981 se aisló un virus hemoaglutinante el cuál ha sido clasificado como Rubulavirus porcino (RNA) de la enfermedad del ojo azul.

La enfermedad se caracteriza por manifestaciones de tipo nerviosa, neumonía intersticial, fallas reproductivas e infertilidad en sementales y ocasionalmente opacidad de la córnea.

En granjas de ciclo completo se observan los primeros signos clínicos en el área de maternidad, la súbita elevación de la mortalidad de lechones con duración de 2 a 9 semanas y la baja en el porcentaje de fertilidad de 6 a 8 meses, en el área de destete raramente se manifiesta la signología nerviosa, los cerdos reproductores son afectados llegando a ser estériles y en engorda la mortalidad es nula y atribuida a infecciones de tipo respiratorio.

Por todas estas razones, esta enfermedad tiene una repercusión importante en la economía de los poricultores.

La captura de datos se realizó en la explotación porcícola para el análisis en el programa de Microsoft Excel 2000 utilizando desviación estándar y correlación simple.

El presente trabajo, tiene por objetivo determinar las pérdidas económicas ocasionadas por dicha enfermedad, ya que los costos de producción fijos son los que se realizan continuamente y los periodos en que se subutilicen los espacios físicos de la granja sobre todo si se alarga, tendrán una repercusión desfavorable en los costos de producción.

## **1. OBJETIVO**

**Determinar las pérdidas económicas y productivas como consecuencia de la enfermedad de ojo azul en la producción porcícola.**

## 2. INTRODUCCION.

### 2. 1 ANTECEDENTES.

Enfermedad se define como una alteración del estado normal del cuerpo o de alguno de sus órganos, que interrumpe o perturba el funcionamiento del mismo. Esta alteración, de naturaleza funcional u orgánica, se manifiesta por hechos que el paciente descubre por medio de sus sensaciones y que también pueden ser observados por los demás. (13)

Las causas de enfermedad son agentes vivos, tales como bacterias, protozoarios o virus, agentes inanimados que ocasionan traumatismos más factores físicos, químicos, biológicos y factores ambientales como: el calor, el frío, los venenos químicos o las deficiencias alimentarias. (13)

La palabra infección se deriva del latín *infiere* que significa "poner dentro". Cuando ingresan en el cuerpo de un animal agentes vivos alteran su funcionamiento normal, se dice que se ha producido una infección. Una enfermedad infecciosa es causada por la presencia de un agente vivo y extraño dentro o fuera del organismo animal que produce un trastorno y da lugar al desarrollo de un proceso que se manifiesta por medio de síntomas. (13)

Muchas infecciones las causan microorganismos provenientes de individuos de la misma especie. El portador es uno de los más grandes problemas en el control de muchas enfermedades infecciosas. (13)

El cerdo es una de las especies domésticas más sensibles al clima extremo y a la humedad, siendo necesario proporcionarle alojamientos adecuados para conservar su salud y obtener buen resultado en su cría y explotación. (9)

Las enfermedades que afectan al Sistema Nervioso Central de los cerdos han estado presentes desde que se inició la porcicultura cobrando importancia en los últimos años, ya que han alcanzado hasta un 30% de mortalidad en algunas granjas. (22)

Debido a la falta de métodos terapéuticos en contra de ésta y otras enfermedades virales, la prevención ha llegado a ser uno de los principales métodos de control. (10)

La enfermedad del ojo azul fue detectada por vez primera en la Piedad Michoacán en 1980, se caracteriza por producir : a) encefalitis, opacidad de la córnea y alta mortalidad en camadas afectadas, b) neumonía en cerdos en crecimiento y c) falla reproductiva en cerdas gestantes (reabsorciones, momias, mortinatos, abortos y lechones débiles). Hasta ahora la única especie donde se ha confirmado la enfermedad natural es el cerdo. Seis años más tarde, la enfermedad se diagnosticó en los estados de Querétaro, Guanajuato, Nuevo León, Jalisco, Hidalgo, Tlaxcala y el Distrito Federal. Se realizó un muestreo serológico durante 1989 y 1990, en éste se encontraron anticuerpos inhibidores de la hemaglutinación específica para el Paramixovirus del ojo azul en los ocho estados diferentes a los que previamente se había diagnosticado (Campeche, Colima, México, Morelos, Puebla, Veracruz, Quintana Roo y Sonora). (11)

## INVENTARIO ESTATAL DE PORCINOS

(Número de Cabezas)

Estado	1999	Estado	1999
Aguascalientes.	47,800	Michoacán.	862,874
Baja California.	24,414	Morelos.	82,431
Baja California Sur.	23,141	Nayarit.	253,164
Campeche.	137,478	Oaxaca.	830,926
Coahuila.	57,244	Puebla.	1,227,545
Colima.	20,673	Querétaro.	218,130
Chiapas.	870,643	San Luis Potosí.	160,843
Chihuahua.	217,620	Sinaloa.	403,307
Distrito Federal.	35,910	Sonora.	1,255,000
Durango.	191,443	Tabasco.	282,476
Guanajuato.	1,057,200	Tamaulipas.	199,762
Guerrero.	1,113,773	Tlaxcala.	120,511
Hidalgo.	414,253	Veracruz.	1,153,432
Jalisco.	2,289,912	Yucatán.	1,681,810
México.	706,745	Zacatecas.	256,676

Fuente: Centro de Estadística Agropecuaria, SAGAR. (20)

Aún no hay un programa oficial para controlar o erradicar esta enfermedad, por ello sería oportuno comenzar a controlarla y evitar una mayor propagación en la República Mexicana.

(11)

La presencia de enfermedades crónicas y de brotes agudos inminentes puede detectarse mediante la vigilancia continua del rendimiento de los cerdos, de su aspecto, niveles de tos y de diarrea, ambiente de los alojamientos, consumo de alimento, estado de carnes. (24)

El precio pagado por la industria porcina como consecuencia de las enfermedades es la suma de los siguientes costos: visitas del veterinario, medicinas y vacunas. Una encuesta en 1996 efectuada en América del Norte calcula que el 40% de los cerdos en crecimiento y el 30% de las cerdas son vacunados regularmente, mientras tanto que el 60% aproximadamente de los cerdos en crecimiento y el 30% de las cerdas reciben tratamiento con antibióticos. (24)

Es difícil calcular el costo de un brote de enfermedad así como el costo-beneficio de su erradicación. En primer lugar existe variación en la gravedad de la enfermedad, posteriormente existe diferencia en el nivel de defensa de que dispone el cerdo y, por último, existen múltiples factores ambientales críticos que influyen sobre las consecuencias de la presencia de una enfermedad en la explotación, desde poco hasta muy importantes.

Resulta evidente que es mejor crear un ambiente que reduzca al mínimo los efectos de los microorganismos patógenos para evitar la aparición de enfermedades declaradas en la explotación, y permitir que los animales dispongan de defensas mediante inmunidad (pasiva y activa). Las inversiones para lograr dicho objetivo pueden ser elevadas, aunque vale la pena. (24)

## 2.2 MARCO HISTORICO.

La porcicultura en México se remota a la época de la conquista, cuando se dio lugar a la introducción de razas europeas y en otra época a razas asiáticas. Estos animales dieron origen a los cerdos denominados "criollos", clasificados en dos tipos: cerdo cuino o enano de las tierras altas de México, adaptado a las zonas templadas y frías; y el cerdo pelón mexicano, adaptado a las regiones tropicales de México. (8)

El cerdo criollo mexicano hasta antes de cruzarse con otras razas, fue una especie caracterizada por su total adaptación a las condiciones ecológicas del país y a la estructura económica de la familia campesina mexicana, constituyendo un gran apoyo para la sociedad rural. (8)

De 1940 a 1950, la porcicultura fue la segunda fuente de abastecimiento de carne en México, aportando cerca del 20% de la producción de carne del país. (17)

En los años 70's surge en México la porcicultura moderna, en donde se determinan los estratos semitecnificado y tecnificado sin desaparecer el de traspatio. (8)

Hasta 1996 predominó el estrato semitecnificado, pero perdiendo terreno ante el tecnificado, debido a que con la apertura comercial se dio la necesidad de mejorar los procesos productivos para equiparar los niveles de rentabilidad con los de otros países que participan en el marco del Tratado de Libre Comercio (TLC). (8)

La porcicultura en México ha tenido un comportamiento cíclico en su economía alternando con períodos de bonanza y crisis, concluyendo el último a fines de 1996, después de 4 años críticos, para iniciar una recuperación vigorosa a partir de 1997, cuando el precio interno del cerdo alcanza niveles récord y el costo de alimento tiene una reducción sustancial. Aunado a lo anterior y debido a desajustes en el mercado mundial, originados por algunos brotes de epizootias que se han dado en Asia y Europa, el mercado para la carne de cerdo en México ha tomado una perspectiva muy favorable, aunque las secuelas de la crisis anterior dejaron a la mayoría de las empresas en operación con elevados niveles de endeudamiento, mientras que otro importante número de empresas se han salido de la actividad por falta de rentabilidad. (8)

Basándose en las condiciones generales de productividad y las técnicas que se emplean en nuestro país, se considera a la porcicultura estratificada dividida en tres niveles tecnológicos:

a. Porcicultura tecnificada o intensiva (30%).

b. Porcicultura semitecnificada (30%).

c. Porcicultura rústica (de traspatio, familiar o autoabastecimiento) (40%). (7,17)

a. Porcicultura tecnificada o intensiva:

En este tipo de explotaciones se producen cerdos para pie de cría y cerdos para abasto, predominando las granjas de ciclo completo.

Se considera que la tecnología que caracteriza a este estrato es moderna o elevada y se aplica tanto al diseño de las instalaciones como al sistema de producción y manejo. En cuanto a las instalaciones puede señalarse el funcionamiento de salas de gestación y de servicio con ambiente controlado, salas de maternidad con sistemas de cortinas húmedas a través de extractores o de enfriamiento por medio de aparatos que refrigeran al aire por medio de conductos que llegan al hocico de las hembras como es el caso del Estado de Sonora. (7,17)

Se practica un alto grado de integración vertical (adquieren en forma colectiva insumos y servicios, como centros de inseminación artificial; pie de cría con genotipos de alto nivel; centros de acopio y almacenamiento de grano de gran capacidad) y el uso de sistemas computarizados para el manejo en general de las explotaciones a través de programas integrales para producción dirigida o especializada, uso de inseminación artificial, programas estrictos de alimentación, bioseguridad, y de conservación del medio ambiente (tratamiento de

aguas residuales), tienen sus propios rastros y laboratorios de control de calidad y generalmente contratan servicios especiales de asesoría. (7)

Casi tan importante como la tecnología ha sido la organización de los productores y los eficientes mecanismos que se han creado para el abastecimiento de alimentos y de biológicos veterinarios, para la transformación y conservación del producto y para asegurar la comercialización de la producción. El tamaño de las granjas es superior a 500 vientres, la producción se destina al abasto de los grandes centros de consumo. (7)

b. La porcicultura semitecnificada:

Este estrato tecnológico se encuentra dispersa en todo el país. En la mayor parte de estas granjas, el tipo de alimentación es moderno lo que implica consumo de alimentos balanceados o elaboración de los mismos a base de granos y concentrados pero se descuida con frecuencia el suministro de alimentos, comederos insuficientes, desperdicio de alimento esto repercute en una baja eficiencia en la conversión alimenticia que representa el mayor porcentaje de sus costos. Los programas de sanidad son estrictos pero sólo en aspectos patológicos, utilizan en forma parcial los servicios de asesoría, genéticamente no utiliza líneas especializadas, presenta un grado de integración media; sus construcciones e instalaciones no son muy funcionales y no cuentan con programas de bioseguridad. (17)

La organización de productores en general es aún deficiente, existiendo un número importante en condiciones de vulnerabilidad ante los cambios en los precios y generando un

alto intermediarismo. El tamaño de las granjas generalmente varía de 50 a 500 vientres, la producción se destina al consumo regional y local. (7)

c. En la porcicultura rústica o de traspatio:

Esta no requiere de instalaciones específicas, las prácticas de manejo son inadecuadas, la mano de obra es aportada por los mismos miembros de la familia; su alimentación se basa en desperdicios de cocina y se complementa con granos (maíz), no se tiene control sanitario, no utiliza asistencia técnica, las razas en esta explotación son de baja productividad, el tipo puede ser: criollo, cruzado, y/o encastado con líneas puras, lo que tiene a su favor estos animales son su gran adaptabilidad al medio y resistencia a enfermedades, sin embargo se considera un riesgo en el desarrollo de las campañas zoonosológicas como: Fiebre Porcina Clásica (FPC) y Enfermedad de Aujeszky (EA). (17)

Este tipo de porcicultura, que en su mayoría es de autoconsumo y a pesar de su rusticidad y sus múltiples desventajas, constituye una fuente importante aunque no cuantificada de proteína animal, una fuente de ingresos y la única forma de ahorro de un estrato amplio de la población rural de bajos ingresos. (7)

### 2.3 SISTEMAS DE PRODUCCIÓN EN MÉXICO.

En la ganadería porcina a semejanza de lo que ocurre en otras áreas pecuarias incluso en algunas ramas del sector industrial, el proceso productivo se fragmenta y las explotaciones se especializan en algunas etapas del mismo. (17)

En México prevalecen tres sistemas de producción, en los que se presenta cualquiera de los niveles tecnológicos mencionados; en grandes términos estos sistemas son: Lechones, Engorda y Cría-engorda.

**Productoras de lechones:**

Se caracteriza por empresas que sólo tienen vientres reproductores, destinados a la producción de lechones para engorda; los lechones son vendidos al destete con un peso de 8 a 12 kg. Las necesidades en estas granjas son de construcciones especializadas con parideros, salas de crianza, sementaleras o equipo de inseminación artificial. Aquí, el sistema se inicia con el desarrollo de las hembras desde el destete y/o preñez y se mantienen en la empresa por periodos de cuatro a seis partos (de 3 a 4 años). (17)

Las ventajas que tiene es que requieren pocas construcciones, menos gastos de operación, dinero más rápido y las desventajas son una rentabilidad baja.

Últimamente se ha incrementado el número de granjas multiplicadora en donde se explotan hembras de alta calidad genética que se destinan a la obtención y venta de pie de cría tipo comercial. (7)

### **Engorda:**

Es un sistema que tiende a desaparecer, en estas granjas la única actividad consiste en la adquisición de lechones al destete; permanecen en la granja por un período aproximado de 5 meses en donde se registran aumentos en promedio de 85 kg por cabeza y salen con un peso de 90 a 100 kg.

El destino de la producción es el empaque de carnes, mercado local y centros de consumo, consumo regional, mercados locales y en algunos casos para centros industriales. (7)

### **Ciclo completo o integral:**

Es la modalidad que conjunta la cría y la engorda, la característica es que en la misma empresa se tiene al pie de cría, área de maternidad, destete, desarrollo, engorda ó finalización, dentro del cual entran tanto hembras como machos. (17)

Es un sistema que requiere grandes inversiones en infraestructura, así como un capital de trabajo elevado y largos trabajos reproductivos. La rentabilidad es mayor que en los otros dos sistemas, sobre todo cuando se integran verticalmente, y horizontalmente a través de agro asociaciones con productores primarios como productores de grano, o bien cuando se organizan entre los mismos poricultores para abatir costos en la adquisición de insumos, y/o la comercialización de sus productos. (7)

### 3. MARCO DE REFERENCIA.

#### 3.1 Localización:

El municipio de Cuautitlán se encuentra conurbado al Distrito Federal, por ello se considera parte de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, presentando una problemática ambiental típica del Valle de México.

Este municipio se ubica al noroeste del Valle de México, tiene una superficie de 37.302 Km<sup>2</sup>. Sus coordenadas geográficas extremas son: latitud máxima 19°45'57" y latitud mínima 19°38'33", longitud máxima 99°12'01" y longitud mínima 99°07'05". La altitud media es de 2,240 metros sobre el nivel del mar.

Limita al norte con los municipios de Zumpango y Teoloyucan; al noroeste, con Tepetzotlán; al noreste, con Nextlalpan; al este, Melchor Ocampo; al oeste, Cuautitlán Izcalli y al sur, con el municipio de Tultitlán. (24)

**Ubicación de la explotación:**

**Dirección:** Calle Álamo número 35, Santa María Huecatitla, Cuautitlán, Estado de México.

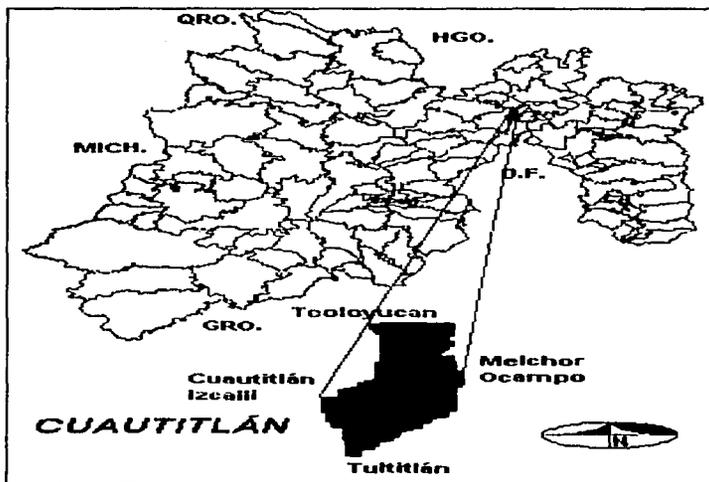
**C. P. 58831**

**Superficie de terreno:** 2500 metros cuadrados.

**Granja porcícola de ciclo completo semitecnificada, con una población de 200 vientres.**

**Razas híbridas existentes:** Landrace, Yorkshire, Hampshire, Pietrain y Duroc.

**Mapa de localización:**



**Fuente:** (24)

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

#### 4. MARCO TEORICO.

A principios de 1980 se observó por primera vez en México una enfermedad caracterizada por signos nerviosos y opacidad de la córnea en lechones y en cerdos mayores, razón por la cual se le reconoció como enfermedad de ojo azul (EOA). (15)

La enfermedad del ojo azul se caracteriza por manifestaciones de tipo nervioso, neumonía intersticial, fallas reproductivas y ocasionalmente opacidad de la córnea. (18)

Los primeros casos y la mayor prevalencia de la enfermedad se observa en La Piedad Michoacán y aparentemente de aquí se ha difundido a los cerdos en otros Estados de la República. Sin embargo, se ignora el origen de la enfermedad. La cuál ha sido difundida con rapidez en los últimos 4 años y los brotes se han multiplicado. Se sugiere que el número de brotes en el país ha sido mayor de 500. Si bien se observa casos durante todo el año, el número de casos es mayor durante los meses de marzo a julio. (15)

Se ha identificado a la infección por paramixovirus en Minnesota, E.U.A., Israel y el "Ojo Azul" al Noreste de Irlanda y posiblemente Checoslovaquia, aún no es clara su relación con el problema en México. (23)

Los intentos iniciales por reconocer la causa del síndrome revelaron que los cambios observados indicaban una infección viral, sin embargo los estudios realizados fueron negativos a las enfermedades virales del sistema nervioso de los cerdos, reconocidas en México, tales

como: Fiebre Porcina Clásica (FPC), treiner congénito, Enfermedad de Atjeszky y Rabia.

(15)

#### 4.1. ETIOLOGÍA.

En 1981 se aisló un virus hemoaglutinante el cual ha sido clasificado como Rubulavirus porcino de la enfermedad del ojo azul (EOA). (16)

La enfermedad de ojo azul es producto de la infección por un Paramixovirus, tiene forma esférica y mide de 100 a 360 nm. Tiene un núcleo semejante a una hélice o espiral, contenido dentro de una membrana muy frágil de grasa y proteína, proveniente de la célula huésped, ésta contiene dos proteínas de suma importancia en la biología del paramixovirus: la proteína de Fusión (F) que participa en la unión del virus a la membrana para su posterior penetración a la célula. También es la principal responsable de la fusión con células vecinas ocasionando la propagación de la infección en el área local. Por su parte, la proteína Hemoaglutinina Neuraminidasa (HN) del Paramixovirus realiza dos funciones, una con actividad neuraminidasa, responsable de la eliminación de grupos de ácido siálico y otro dominio con actividad hemoaglutinante. La actividad neuraminidasa permite un acercamiento con estructuras celulares como receptores secundarios. El dominio con actividad hemoaglutinante, es capaz de aglutinar y lisar eritrocitos, de tal forma que permite un mejor anclaje a la membrana de las células. (26)

Más adelante de los casos iniciales se logró recuperar un virus con propiedades hemoaglutinantes, a partir de tonsila, pulmón y encéfalo, en células PK 15 (riñón de cerdo). Este virus es similar a un Paramixovirus y tiene algunas propiedades diferentes a las

informadas previamente para otros virus capaces de afectar al SNC del cerdo, así como los Paramixovirus de animales domésticos. (15)

#### 4.2. EPIDEMIOLOGIA.

Hasta ahora la única especie donde se ha confirmado la enfermedad natural es el cerdo. Humanos en contacto con el virus fueron serológicamente negativos. La principal vía de entrada de la enfermedad a una granja es la introducción de cerdos infectados con o sin opacidad de la córnea a hatos libres de anticuerpos (confirmado serológicamente). La transmisión por contacto directo se facilita debido a que los cerdos de más de 30 días son resistentes generalmente a la presentación de signos nerviosos y sólo un número reducido de cerdos (10%) desarrollan opacidad en la córnea. (15)

En cinco explotaciones donde se presentó la enfermedad no se habían introducido cerdos hasta por tres meses antes del inicio de la enfermedad; en tres de ellas, se había confirmado que no existían anticuerpos en los cerdos hechos un muestreo (10% del total de animales), sin embargo tenían antecedentes de haber estado en contacto con personas o vehículos provenientes de la Piedad, Michoacán. Lo que sugiere la diseminación de la enfermedad por personas o vehículos. (15)

#### 4.3. PATOGENIA.

La vía de entrada del Paramixovirus al parecer es nasofaríngea, de ahí se disemina al sistema nervioso central y al pulmón por vía sanguínea por esta misma vía al útero y fetos en hembras gestantes. (18)

#### 4.4 . SIGNOS CLINICOS.

En el análisis de los brotes, se encontró que además de la encefalitis y la opacidad de la córnea, en el síndrome de ojo azul, se produce neumonía intersticial, y fallas en la reproducción en la cerda. Además se observó aumento de la mortalidad en lechones y cerdos recién destetados. Los signos clínicos son variables dependiendo principalmente de la edad de los animales afectados. (15, 22)

##### Maternidad:

En granjas de ciclo completo, el brote agudo con mortalidad en lechones puede durar de 2 a 9 semanas dependiendo básicamente del número de cerdos y del número de cerdas que paren durante el brote, así como del área de la granja donde se inició la enfermedad. Se afectan clínicamente del 20 al 65% de las camadas nacidas durante las semanas que dura el brote; en las camadas afectadas la morbilidad es del 20 al 50% y la mortalidad cerca del 100% (87 a 99%) de las afectadas. Es frecuente que se observen los primeros casos clínicos en lechones de 2 a 15 días de edad en maternidad, presentan signos súbitos de postración, fiebre, eritema cutáneo, pelo erizado, lomo arqueado, constipación y ocasionalmente diarrea, seguida de incoordinación, debilidad, rigidez de los miembros, posición de perro sentado, marcha rígida o brinco, hipersensibilidad, movimientos de pedaleo al estar echados, pupila dilatada, ceguera, nistagmos, no hay anorexia, el lechón continua mamando mientras pueda desplazarse hacia la madre y la súbita elevación de mortalidad en lechones a las 30 ó 48 horas después de iniciada la postración, con frecuencia solo se observa opacidad de la córnea sin signos nerviosos en lechones. (15,18)

Las cerdas con camadas afectadas están asintomáticas, pero con frecuencia uno o dos días antes de los signos clínicos de los lechones, tienen anorexia. También en estas se observa opacidad de la córnea. El retorno a la normalidad en corto período de tiempo (2 a 9 semanas), con ausencia de nuevos casos en maternidad sugieren que la enfermedad es autolimitante clínicamente, al conferirse inmunidad en el hato. Se desconoce por cuanto tiempo persiste el virus en un hato infectado, así como por cuanto tiempo eliminan virus los animales enfermos. (15)

#### Gestación:

El aumento en el número de repeticiones puede ser el primer signo de la enfermedad, lo cual es perceptible una o dos semanas antes del primer caso de opacidad de la córnea o bien puede presentarse a unas semanas después de iniciada clínicamente la enfermedad. Si bien, en algunas granjas se ha observado incremento en el número de abortos, no se considera una manifestación importante de la enfermedad. (15)

Los animales reproductores al igual que las cerdas en maternidad ocasionalmente desarrollan opacidad de la córnea, principalmente las cerdas primíparas. Debido a la viremia, aparentemente el virus llega a útero causando muerte embrionaria con retorno al estro en cerdas en el primer tercio de la gestación y causando muerte fetal y momificaciones en cerdas de gestación más avanzada, ocasionalmente mortinatos (2-24 %); momias (1-15 %); baja fertilidad (15-20 %) sobre el parámetro habitual, durante las semanas que dura el brote clínico efecto que persiste durante 6 u 8 meses normalizándose progresivamente hasta alcanzar sus

parámetros normales anteriores al brote y en ocasiones aparecen nuevos casos (1-3%) de cerdos con ojo azul hasta 10 meses después del brote. (15, 18)

#### Sementales:

En los machos se presenta inflamación de los testículos y del epidídimo, además de atrofia testicular. (16, 26)

#### Destetados:

En cerdos de más de 30 días, los signos nerviosos son raros y pocos mueren por la enfermedad, a menos que se presente asociado a otras infecciones o enfermedades, con frecuencia respiratoria (Actinobacilosis, Pasteurellosis, Neumonía enzoótica).

Cuando llegan a enfermar con signos nerviosos, los cerdos tienen anorexia, depresión, incoordinación, marcha en círculo y movimientos pendulares de la cabeza, entre otros. La única indicación frecuente de la infección es conjuntivitis y opacidad de la córnea en el 1 a 4% de los cerdos y en algunos brotes hay tos, puede haber retraso en el crecimiento. (15, 18, 22)

#### Cerdos en engorda:

La opacidad de la córnea va del 1 al 20 por ciento; la mortalidad prácticamente nula y atribuible a infecciones secundarias de tipo respiratorio. (18)

#### 4.5. LESIONES.

Neumonía de los bordes ventrales de lóbulos anteriores, congestión meníngea, distensión de la vejiga, fibrina con finas bandas en la cavidad peritoneal. Opacidad de la córnea unilateral o bilateral, edema corneal de hasta 3 mm. (16,18)

#### 4.6. DIAGNÓSTICO.

Se puede intentar el aislamiento del virus a partir de encéfalo, placa amigdalina y pulmón.

Pruebas de inmunofluorescencia directa de tejidos congelados, Seroneutralización. Estas pruebas se han utilizado para determinar la presencia de anticuerpos contra el virus del ojo azul. (15, 18)

La prueba serológica más utilizada es la de inhibición de la hemoaglutinación (IH), la cual ha sido muy útil para determinar la difusión del virus del ojo azul en el país y para establecer el patrón de circulación del virus en las granjas. (16)

#### 4.7. DIAGNOSTICO DIFERENCIAL.

Debido a la similitud en los signos clínicos que provoca la EOA con la Enfermedad de Aujeszky, PRRS (síndrome reproductivo y respiratorio porcino), Influenza entre otras ha sido importante el diagnóstico. Este se ha hecho principalmente de tipo clínico junto con serología y ocasionalmente por aislamiento o inmunofluorescencia. (16)

#### 4.8. TRATAMIENTOS.

No hay tratamiento específico que pueda utilizarse contra el virus; sin embargo, la medicación contra infecciones bacterianas recurrentes ayuda a reducir la mortalidad y evitar un posible retraso en el crecimiento. (15)

#### 4.9. CONTROL.

Algunos factores que se deben considerar para su control y erradicación serían la limpieza y desinfección de instalaciones, sistemas de producción "todo dentro, todo fuera", hatos cerrados, eliminación de animales enfermos, serología, análisis de producción, introducción de cerdos centinelas, control de movimiento de animales dentro y fuera del estado, identificación de hatos positivos mediante muestreo serológico en rastro, cuarentena de granjas serológicas clínicamente positivas. La participación conjunta de productores de cerdos, asociaciones, médicos veterinarios y autoridades gubernamentales correspondientes, es indispensable para el buen éxito de cualquier programa de control, erradicación nacional. (11)

Es una enfermedad viral autolimitante cuyas posibilidades de repetir en un granja son bajas debido a que después del brote queda una sólida inmunidad. (18)

## 5. ASPECTOS CONTABLES.

### 5.1. IMPORTANCIA DE LA CONTABILIDAD.

El conocimiento de los mecanismos básicos de la contabilidad ayuda constantemente a tener una visión global del negocio y además permite estar informados de las mejoras en periodos y determinar objetivos con bases reales de solvencia económica. (1, 2, 12)

La contabilidad se encarga de registrar todas las operaciones que realiza una empresa. Para que la contabilidad sea eficaz es preciso que se haga a tiempo oportuno y sistemáticamente tendrá que ir avanzando dependiendo de la influencia de gastos ó utilidad que esté generando la empresa. (2 ,4)

La contabilidad representa un medio de información realizada ordenada y estructuralmente, aplicable a cualquier unidad económica y que incluye indiscutiblemente a la empresa agropecuaria. El uso de la contabilidad adquiere una mayor dimensión de utilidad para dicho tipo de explotación. (3)

Finalmente se puede deducir que la falta de información se debe a que no existe un adecuado sistema contable de registros que en el fondo cualquier técnico o profesional de la empresa agropecuaria debe tener para su labor cotidiana en política de precios, financiamiento, expectativas y tenencias de cada unidad de producción. (4, 12, 21)

## 5.2 COSTOS DE PRODUCCIÓN.

Los costos son todas las erogaciones aplicadas a la producción de un bien o servicio, dicha inversión es recuperable en el precio de venta de los mismos. En toda empresa es necesario detectar los costos fijos y variables, con el objeto de utilizar en forma más racional los insumos que determinan estos costos y a su vez administrar en forma eficiente a la empresa.

(2)

Costos fijos:

Son aquellas erogaciones que se realizan en forma constante y forzosa, exista o no producción. Como ejemplo de estos costos están la depreciación de locales, equipos de motor, equipos sin motor, renta del terreno, interés de capital. Si el pago de la luz y el agua se hacen en condiciones de cuota fija, que puede ser bimestral, semestral o anual se considera costo fijo.

(2, 4)

De acuerdo con la definición, los costos fijos son gastos que se realizan continuamente. Por lo tanto los períodos en que se subutilicen los espacios físicos de la granja, sobre todo si se alarga, tendrán una repercusión desfavorable en los costos de producción. (2, 4)

Es importante hacer notar que existen los costos fijos promedio que son distintos a los costos fijos totales.

Los costos fijos promedio se obtienen en la siguiente forma:

Los costos fijos totales se dividen entre el número de unidades producidas en cierto lapso para obtener el costo promedio. Por lo tanto, al producir mayor número de unidades, dichos costos tendrán a disminuir. (2, 4)

$$\text{C.F.P.} = \frac{\text{C.F.T.}}{\text{P}}$$

Donde: C. F. P. = Costos Fijos Promedio.

C. F. T. = Costos Fijos Totales.

P. = Número de unidades producidas.

#### Costos Variables:

Son todas aquellas erogaciones que realiza la empresa y que varían en función de lo producido, es decir, conforme más se produce, tiende a incrementar. Ejemplos: alimentos, medicamentos, mano de obra eventual. En caso de que el agua y la luz se paguen por Kw. ó m<sup>3</sup> consumidos se considerará como costo variable. Los costos variables promedio constituyen la relación entre los costos variables totales y el número de unidades producidas. (4, 14)

C.V.T.

C.V.P. = -----

P

Donde: C. V. P. = Costos Variables Promedio.

C. V. T. = Costos Variables Totales.

P. = Número de unidades Producidas.

Los costos de producción pueden clasificarse de diferente manera desde el punto de vista económico se dividen en:

A. Costos Totales.

B. Costos Unitarios.

Esta clasificación tiene la ventaja de ordenar los costos de acuerdo con su uso y sirve de base para la obtención del punto de equilibrio, punto de actividad en donde no hay pérdidas ni ganancias. (4, 12)

Costos Totales:

Se entiende por costos totales, los costos realizados por la empresa en un período tan breve que no se pueden variar las cantidades de ninguno de los recursos empleados. Se distinguen tres clases de costos totales, que son los siguientes:

A. Costos Fijos Totales (C. F. T.) Representa la suma de todos aquellos costos en que incurre la empresa, independientemente del volumen de producción, en un período determinado. (4)

B. Costos Variables Totales (C. V. T.) Representa la suma de los costos que realiza la empresa cuando hay producción, varía proporcionalmente con el número de artículos producidos. (4)

C. Costo Total (C. T.) Equivale a la suma del costo fijo total, más el costo variable total. (4)

Costo Total = Costo Fijo + Costo Variable Total

### 5.3. COSTOS UNITARIOS

Equivale a los costos totales entre el número de unidades producidas, es decir, es el costo fijo promedio más el costo variable promedio. En términos generales es conveniente producir lo más posible con el objeto de disminuir ó en su caso sostener los costos fijos y variables promedio. (1, 12) Cuando se hallan ociosas las instalaciones, los costos fijos promedio tienden a incrementarse. (4)

Se puede decir que el principal objetivo del análisis de los costos es la determinación de los costos unitarios. Se considera como costo unitario el valor de un artículo en particular, teniendo como fin que sirva de base para formular la política oficial en materia de fijación de precios, regulación del comercio, valorar los inventarios de los productos terminados y en proceso, saber el costo del artículo vendido y como determinar el margen de utilidad probable. (1, 2, 4)

#### 5.4. COSTO DE OPORTUNIDAD.

El costo de oportunidad es el ingreso que se deja de percibir al retirar un insumo limitante de una alternativa para asignarlo a otra. Es el que esta oculto pero perdemos cuando tomamos otra decisión. (1, 6)

#### 6. CORRELACIÓN SIMPLE.

Estudia la variación simultánea de dos variables y se usa para indicar aquellos casos en que los cambios de una variable van asociados con cambios de otra, existiendo una correlación concreta entre dichas variables. Cuando dos variables cambian juntas, en tal forma que un aumento en una de ellas va asociado con un incremento en la otra, se dice que las variables están correlacionadas positivamente. Si el aumento en una variable coincide con una disminución en la otra, se dice que las dos variables están correlacionadas negativamente. Si no hay relación entre las dos variables se dice que son independientes o que no están correlacionadas. (19)

El coeficiente de correlación es un valor que indica el grado de asociación entre dos variables. Varios casos son posibles:

1. El valor del coeficiente de correlación es cero o estima a cero. Las variables son independientes, no hay correlación.
2. El valor del coeficiente es + 1. Hay una correlación positiva y perfecta.
3. El valor del coeficiente es - 1. Hay una correlación negativa y perfecta.
4. Valores de 0 a + 1 y de 0 a - 1 sugiere cierto grado de asociación. (19)

## 7. MATERIAL Y METODOS.

Para la realización del presente trabajo se efectuó un estudio retrospectivo, descriptivo y consecutivo del período de 1998-2000, de los registros reportados en la explotación.

Para obtener las pérdidas ocasionadas en la granja por la enfermedad de ojo azul se obtuvo el precio del kilogramo de cerdo en granja del año 1999, que correspondía a \$13.94, esta información fue proporcionada por la Unión Ganadera Regional de Porcicultores del Estado de México. (UGRPEM)

El peso promedio de lechones que bajan a engorda es de: 17.25 kg.

Para la obtención del precio del lechón se efectuó lo siguiente:

Los 10 primeros kilos de peso del lechón es multiplicado por 2.5 veces del precio del kilogramo de cerdo en ese momento \$ 13.94 hacen un total de \$348.5 más los 7. 25 kg. multiplicado por el precio del kilogramo de cerdo en ese momento \$13.94 y el resultado es \$101.065, sumando las dos cantidades anteriores es \$ 449.565 por lechón de 17.25 kg.

El análisis estadístico se realizó mediante las funciones estadísticas del programa de Microsoft Excel 2000 utilizando pruebas de: Desviación estándar y Correlación simple.

Los resultados se presentan en cuadros y gráficas elaborados con el programa de Microsoft Word 2000 y Microsoft Power Point.

## 7. RESULTADOS

Fecha de análisis: Septiembre 1998 - Enero 2000

ANTES DEL BROTE DE OJO AZUL (\*)

Cuadro No. 1

Parámetros reproductivos

# Grupo	Cargadas	Paridas	% Fertilidad	Repitén	Aborto	Rastro	Vacias	LNV 1	LDDTE 2	Engorda
1	20	16	80	2	2	0	0	152	135	131
2	18	12	66.66	4	2	0	0	115	103	99
3	21	16	76.19	2	1	2	0	147	117°	134°
4	19	9	47.36	9	1	0	0	84	76	74
5	13	12	92.30	1	0	0	0	111	100	99
6	22	15	68.18	5	1	0	1	130	111	108
7	24	12	50	6	2	0	4	108	95	94
8	16	13	81.25	1	0	2	0	103	82	63
9	15	11	73.33	2	1	1	0	111°	91	111°
10	22	17	77.27	5	0	0	0	153	135	132
11	16	11	68.75	2	1	2	0	106	88	88
12	18	16	88.88	1	0	0	1	139	109	108
Total	224	160	870.17	40	11	7	6	1459	1242	1241
Promedio	18.66	13.33	72.51	3.33	0.91	0.58	0.5	121.58	103.5	103.4
Desv. Est	3.28	2.57	13.60	2.49	0.79	0.90	1.16	22.12	18.95	39.99

LNV 1: lechones nacidos vivos.

LDDTE 2: lechones destetados.

°: datos capturados literalmente de los registros de la granja.

(\*) Datos obtenidos de los registros de producción de la granja estudiada

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

DURANTE EL BROTE DE OJO AZUL (\*)

Cuadro No. 2

Parámetros reproductivos.

# Grupo	Cargadas	Paridas	% Fertilidad	Reparten	Aborto	Rastro	Vacias	LNV 1	LDDTE 2	Engorda
1	12	11	91.66	0	0	1	0	113	73	73
2	10	8	80	1	1	0	0	78	69	62
3	9	8	88.88	1	0	0	0	82	45	45
4	12	11	91.66	0	0	1	0	103	41	10
5	8	6	75	2	0	0	0	44	20	20
6	9	5	55.55	1	2	1	0	48	13	40
7	12	10	83.33	2	0	0	0	75	59	49
Total	72	59	566.08	7	3	3	0	543	350	299
Promedio	10.28	8.42	80.87	1	0.42	0.42	0	77.57	50	42.71
Desv.Est.	1.70	2.37	12.77	0.81	0.78	0.53	0	25.59	18.37	40.91

LNV 1: lechones nacidos vivos.

LDDTE 2: lechones destetados.

(\*) Datos obtenidos de los registros de producción de la granja estudiada.

## DESPUES DEL BROTE DE OJO AZUL (\*)

Cuadro No. 3

Parámetros reproductivos

# Grupo	Cargadas	Paridas	% Fertilidad	Repliten	Aborto	Rastro	Vacias	LNV 1	LDDTE 2	Engorda
1	9	6	66.66	2	0	1	0	53	51	50
2	10	6	60	2	1	1	0	53	44	42
3	8	5	62.5	1	1	1	0	40	34	31
4	6	5	83.33	1	0	0	0	43	36	33
5	8	7	87.5	1	0	0	0	70	43	41
6	12	10	83.33	1	1	0	0	88	67	65
7	8	5	62.5	3	0	0	0	39	34	34
8	11	10	90.90	0	1	0	0	76	64	64
9	11	6	54.54	4	0	1	0	43	35	33
10	9	7	77.77	2	0	0	0	48	43	42
11	11	7	63.63	4	0	0	0	70	57	56
12	10	5	50	2	0	1	2	41	34	32
13	7	3	42.85	0	0	4	0	28	28	28
14	11	7	63.63	4	0	0	0	48	38	37
15	10	3	30	6	0	1	0	32	31	31
16	11	6	54.54	4	0	1	0	47	39	38
17	15	10	66.66	4	1	0	0	101	74	70
18	10	5	50	4	0	1	0	49	38	38
19	11	3	27.27	8	0	0	0	23	22	21
20	13	6	46.15	7	0	0	0	59	22	22
21	13	3	23.07	10	0	0	0	33	21	21
22	12	7	58.33	4	0	1	0	70	55	55
23	13	7	53.84	5	0	1	0	53	34	33
24	10	7	70	2	0	1	0	57	45	43
25	7	5	71.42	0	0	2	0	40	28	27

26	12	8	66.66	2	0	2	0	70	44	41
27	10	8	80	0	0	1	1	82	55	54
28	12	11	91.66	1	0	0	0	103	91	91
Total	290	178	1738.74	84	5	20	3	1559	1207	1173
Promedio	10.35	6.35	62.10	3	0.17	0.71	0.10	55.67	43.10	43
Desv.Est.	2.09	2.163	18.17	2.52	0.39	0.89	0.41	20.86	16.44	29.32

LNV 1: lechones nacidos vivos.

LDDTE 2: lechones destetados.

(\*) Datos obtenidos de los registros de producción de la granja estudiada.

**Cuadro No. 4**  
**Aspectos económicos de la enfermedad de ojo azul.**

Concepto	Precio Unitario a	Lechones muertos b	Pérdida total
Antes del brote de ojo azul. Cuadro No. 1	449.565	218	\$ 98005.17
Durante el brote de ojo azul. Cuadro No. 2	449.565	244	\$109,693.86
Después el brote de ojo azul Cuadro No. 3	449.565	386	\$173,532.09

a. Fuente: precio reportado de rastro para el año 1999 por la UGRPEM y datos de los cuadros 1, 2 y 3 de la granja analizada.

b. La obtención de lechones muertos en cada período de los cuadros 1, 2 y 3 del brote de ojo azul es la resta: de LNV 1 (lechones nacidos vivos) – Engorda.

$$LM = LNV1 - LE$$

Donde:

LM = lechones muertos.

LNV = Lechones nacidos vivos.

LE = Lechones que ingresan al área de engorda.

Correlación del grupo de cerdas antes del brote de ojo azul.

Cuadro No. 5

Correlación de hembras paridas/ lechones nacidos vivos y lechones destetados.	0.95
Correlación de hembras paridas / lechones destetados.	0.87
Correlación de hembras paridas / hembras repetidoras.	-0.33
Correlación de hembras paridas/ hembras al rastro.	-0.09

Correlación del grupo de cerdas durante el brote de ojo azul.

Cuadro No. 6

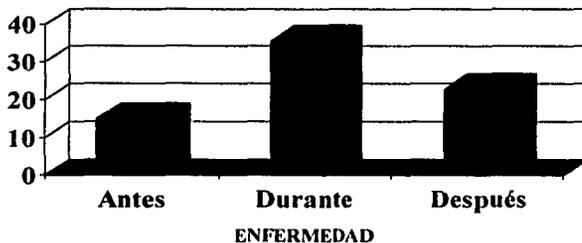
Correlación de hembras paridas/ lechones nacidos vivos y lechones destetados.	0.97
Correlación de hembras paridas / lechones destetados.	0.91
Correlación de hembras paridas / hembras repetidoras.	0.13
Correlación de hembras paridas / hembras al rastro.	-0.006

Correlación del grupo de cerdas después del brote de ojo azul.

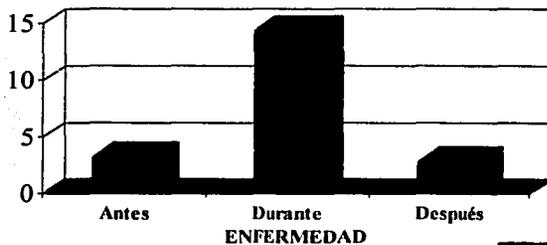
Cuadro No. 7

Correlación de hembras paridas/ lechones nacidos vivos y lechones destetados.	0.93
Correlación de hembras paridas / lechones destetados.	-0.88
Correlación hembras paridas / hembras repetidoras.	-0.42
Correlación hembras paridas / hembras al rastro.	-0.34

Porcentaje de mortalidad de lechones en maternidad por el brote de ojo azul. (\*\*)  
Gráfica 1.



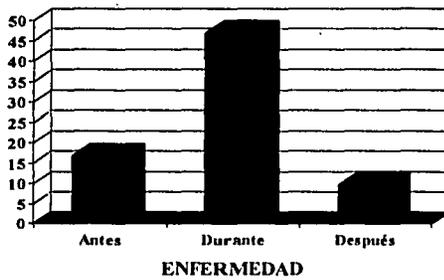
Porcentaje de mortalidad de lechones por el brote de ojo azul. (\*\*)  
Gráfica 2.



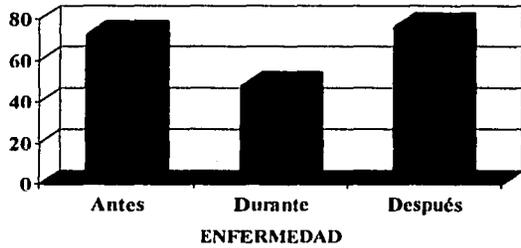
(\*\*) Gráficas realizadas con datos de la granja analizada.

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

**Porcentaje de repeticiones en gestación por el brote de ojo azul. (\*\*)**  
**Gráfica 3.**



**Porcentaje de fertilidad en maternidad por el brote de ojo azul. (\*\*)**  
**Gráfica 4.**



(\*\*) Gráficas realizadas con datos de la granja analizada.

## 8. DISCUSION

De acuerdo a los resultados obtenidos de los cuadros 1, 2 y 3 encontramos lo siguiente:

1. En el cuadro número 1, correspondiente: antes del brote de ojo azul no hay un incremento significativo de abortos (0.91), sino una disminución por que no es una constante en los brotes debido a que a las cerdas afectadas se les ha diagnosticado otras enfermedades (16).

2. Existe una correlación positiva entre el número de hembras paridas, lechones nacidos vivos y lechones destetados en los tres periodos analizados, (0.95, 0.97 y 0.93 ) respectivamente de los cuadros 5, 6 y 7. Se encontró en la investigación que en el área de maternidad el brote de ojo azul no afecta el número de lechones nacidos vivos.

3. Existe una correlación negativa significativa entre las hembras paridas, repetidoras y hembras de rastro en los tres periodos analizados, (-0.09, -0.006 y -0.34) respectivamente de los cuadros 5, 6 y 7. En el área de gestación las cerdas sufren muerte embrionaria en el primer tercio de gestación (38 días) por invasión del virus al útero resultando el retorno al estro con ciclos irregulares (15, 18).

4. De acuerdo a los resultados obtenidos y analizados encontramos una diferencia importante en la mortalidad de lechones en maternidad de las tres diferentes etapas que se analizaron en

la gráfica número 1, siendo el impacto mayor de 35.54% en el grupo que se diagnóstico por laboratorio mediante la prueba de Elisa como positivos a ojo azul. Debido a que los primeros signos clínicos se observan en lechones de 2 a 15 días de edad en maternidad (15, 18).

Si consideramos lo antes mencionado desde el punto de vista económico las pérdidas más importantes las encontramos en los lotes positivos a ojo azul en los cuadros 2 y 3. analizando el cuadro 4 comparando los lechones nacidos vivos con los cerdos que bajan a el área de engorda representa una pérdida de \$ 109,693.86 en un período de 7 semanas (244 lechones) durante el brote de ojo azul; en el periodo posterior al brote fue de \$173,532.09 en un período de 28 semanas (386 lechones) respectivamente.

## 9. CONCLUSIONES

De acuerdo al estudio realizado se concluye que el objetivo planteado se confirmó, demostrándose que el síndrome de ojo azul tiene importancia desde el punto de vista de salud animal, por las pérdidas que se presentan en el área de maternidad. Lo anterior repercute en pérdidas económicas importantes a corto y mediano plazo.

Los principales problemas del síndrome de ojo azul observados en la granja estudiada fueron:

a) Corto plazo: mortalidad elevada de lechones en el área de maternidad (35.54%) y sala de destete (14.37%).

b) Mediano Plazo ( baja de fertilidad 47.89% y aumento de cerdas repetidoras 47.05%).

Por lo tanto el ciclo productivo y reproductivo afectado durante y después del brote de ojo azul tiene un desequilibrio en los costos de producción (costos fijos, promedio y variables) para la explotación analizada.

El aumento en la presentación de abortos no fue significativo durante la etapa de la enfermedad, siendo menor el porcentaje, que en la etapa anterior analizada.

Para evitar pérdidas económicas por la enfermedad de ojo azul es necesario implementar medidas de bioseguridad (tapetes sanitarios) en cualquier explotación porcícola, sin importar su capacidad instalada y nivel de producción. También es importante realizar periódicamente perfiles serológicos para la evaluación del comportamiento de cualquier enfermedad como medida preventiva, por lo que es necesario que los propietarios de las granjas consideren las pruebas de laboratorio como una inversión de la producción y no como un gasto extra.

## LITERATURA CITADA.

- 1.- Aguilar V. A. 1983, Aspectos Económicos y Administrativos en la Empresa Agropecuaria. 2ª ed. Edit. Limusa, México, D. F.
- 2.- Alonso P. F. 1994. Economía Zootécnica. 2ª ed. Edit. Limusa, México, D. F.
- 3.- Anuario Estadístico del Estado de México. 1991. Gobierno del Estado de México, INEGI. México, D. F.
- 4.- Arciniega N. C. 1990. La Contabilidad de la Empresa Agropecuaria de Bovinos. 3ª ed. Edit. Trillas, S.A. de C. V. México, D.F.
- 5.- Carreón N. R. y Fuentes M. R. 1991. Frecuencia de Anticuerpos Contra el Paramixovirus del Ojo Azul en Cerdos del Altiplano y Norte de México. Vet. Méx. 22: 177-179.
- 6.- Contreras H. M. 1995. Economía y Administración de Empresas Agropecuarias. UNAM. F. M. V. Z., México, D.F.
- 7.- FIRA. 1993. Banco de México. Panorama General de la Porcicultura Nacional y Participación de FIRA en su Desarrollo. Núm 254. Volumen XXVI.

8.- FIRA. 1997. Banco de México. Oportunidades de Desarrollo de la Porcicultura en México. Núm. 296. Volumen XXIX.

9.- Flores J. 1983. Ganado Porcino: Cría, Explotación, Enfermedades e Industrialización. 3ª ed. Edit. Limusa. México, D.F.

10.- Fuentes, R. J., Gay G. M., Herradora L. M. y 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. Méx. 25: 243-246.

11.- Fuentes R. M., Carreón N.R., Ramírez M. H., Trujillo M. y Fraire I. 1992. Estudio Piloto de la Frecuencia de Anticuerpos Contra el Paramixovirus del Ojo Azul en Cerdos de la República Mexicana. Vet. Méx. 23: 37-39.

12.- Gálvez A. 1994. Aspectos Contables Técnicos y Administrativos de la Explotación del Ganado Bovino, 2ª ed. Edit. ECASA. México, D.F.

13.- Howard J. G. 1983 Enfermedades Infecciosas de los Animales Domésticos. 4ª ed. Edit. La Prensa Médica Mexicana, México, D. F.

14.- Henk W. T. 1982. Administración de Empresas Agropecuarias. Manual para la Educación Agropecuaria. Edit. Trillas. SEP. México, D.F.

15.- Leman A. D., Straw B. E., Mengeling W. L., D'allaire S. y Taylor D. J. 1994. Disease of Swine. 7ª ed. Edit. Iowa State University Press/Ames. Iowa. U.S.A.

16.- Morilla A. G., Diosdado F. V., González D. V., Ojeda P. Z., Mercado M. P., Campomanes A. C., Hernández P. J. y Morcno J. L. 2000. Estudio Comparativo Entre la Prueba de Inmunoperoxidasa, Elisa e Inhibición de la Hemoaglutinación para el Diagnóstico Serológico de la Enfermedad de Ojo Azul en Cerdos. Symposium Internacional Sobre Enfermedades Emergentes del Cerdo. Irapuato, Guanajuato. México.

17.- Pérez E. R. 1985. Aspectos Económicos de la Porcicultura en México (1960-1985). Asociación Americana de Soya.

18.- Ramírez N. R. 1987. Enfermedades de los Cerdos. 1ª ed. Edit. Diana. México, D. F.

19.- Reyes C. P. 1990. Bioestadística Aplicada: Agronomía, Biología y Química. 2ª ed. Edit. Trillas. México, D. F.

20.- SAGAR. 2000. Situación Actual y Perspectivas de la Producción de Carne de Porcinos en México.

21.- Shimada A. S. y Rodríguez G. F. 1991. Consultores en Producción Animal 1ª ed. Sistema de Educación Continua en Producción Animal A. C. México, D.F.

22.- Sthephano, H. A.1984. Aspectos Generales de las Enfermedades del Sistema Nervioso Central de los Cerdos. Porcira, 9: 61-75.

23.- Taylor D. J. 1992. Enfermedades del cerdo. 2ª ed. Edit. Manual Moderno. México, D.F.

24.- [www.edomex.gob.mx/se/cuatidiag.htm](http://www.edomex.gob.mx/se/cuatidiag.htm)

25.- Whittemore C. 1996. Ciencia y Práctica de la Producción Porcina. 1ª. ed. Edit. Acribia. Zaragoza. España.

26.- Zenteno R. C. 1997. Purificación y Predicción de Determinantes Antigénicos y de Estructura Secundaria, en la Hemaglutina-neuraminidasa del Paramixovirus Porcino de la Piedad Michoacán. Tesis de Maestría. F. M. V. Z., México, D. F.