

7  
19

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

Facultad de Estudios Superiores  
"CUAUTITLAN"



EFFECTO DE UN BROTE DE GASTROENTERITIS  
TRANSMISIBLE EN CERDOS SOBRE LA TASA DE  
PARICION EN UNA GRANJA DE TEOLOYU-  
CAN 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 :  
MA. ALEJANDRA ALCANTARA TORRES

Director de la Tesis: MVZ. Mario Alberto Velasco Jiménez

Cuautitlán Izcalli, Edo. de Méx. 1988

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



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

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

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

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

## I N D I C E

<b>INTRODUCCION</b> .....	<b>1</b>
<b>OBJETIVOS</b> .....	<b>14</b>
<b>MATERIAL Y METODO</b> .....	<b>15</b>
<b>RESULTADOS</b> .....	<b>19</b>
<b>DISCUSION</b> .....	<b>28</b>
<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>32</b>
<b>REFERENCIAS</b> .....	<b>33</b>

## INTRODUCCION

La gastroenteritis transmisible de los cerdos (GTC), es una enfermedad infecciosa sumamente contagiosa de origen viral que se manifiesta clínicamente por vómito, diarrea y deshidratación en animales de todas las edades provocando una elevada mortalidad en cerdos lactantes (6, 15, 34).

En México, la GTC afecta entre los meses de octubre a abril, con mayor incidencia en el mes de marzo (16) ya que es una enfermedad de meses fríos (4), y aunque está bastante difundida en todo el país, la mayoría de los reportes corresponde al área central, lo que se explica con los siguientes hechos:

- a) Es una de las de mayor incidencia de población porcina del país.
- b) Es una de las mejor cubiertas por servicios institucionales y de diagnóstico.
- c) Es una de las más cercanas a la administración central y por tal una de las más intensamente vigiladas (39).

La importancia de la enfermedad radica en las grandes pérdidas económicas debido a la elevada mortalidad que causa en lechones

de menos de 2 semanas de edad que llega al 100% generalmente (8, 16, 35); y por otro lado los lechones que sobreviven al brote de GTC pesan menos a los 6 meses de edad y su conversión alimenticia es inferior comparada con animales normales (34). No existe hasta el momento método adecuado de vacunación ni de tratamiento tendiendo a presentarse la enfermedad en forma clínica cada 2 ó 3 años (15, 26, 35).

El virus causante de la GTC está clasificado dentro del grupo de los coronavirus (ARN) (6, 32, 33) que tiene un período de incubación de 18 hrs. a 3 días (15), es sensible al calor, a soluciones estándares de fenol y formol y a disolventes de lípidos, es fotosensible, resiste la congelación y no la desecación, es estable en pepsina, tripsina y pH 3 (4, 16, 33), sin embargo, ésta resistencia no puede considerarse como un factor genético de virulencia (2).

La GTC se ha clasificado como epizootica, enzoótica y enzoótica intermitente (26). La entrada del virus a una granja ocurre generalmente con la llegada de cerdos enfermos o portadores del virus, así como de personas, equipo, camiones o alimento contaminado y por otro tipo de animales (34). En algunos estudios se han tomado a las aves como los principales vectores en la transmisión del virus de una granja a otra (29); dentro de la granja el virus se transmite de un animal a otro por medio de las heces, por vía oral principalmente, aunque la vía respiratoria también

es importante porque el virus se encuentra en los pulmones de los animales adultos donde se considera a los macrófagos alveolares como un blanco extraintestinal del virus de la GTC (22, 39); es por éste motivo que las gotas de saliva y de moco de la nariz, son una fuente de infección importante (33); el virus se puede excretar por la leche originando una transmisión rápida para los lechones (4).

Los brotes de la enfermedad tienen una duración de 3 a 4 semanas siguiendo un patrón de presentación según la etapa productiva del cerdo. En cerdos de engorda comienza la enfermedad generalmente, pasando de aquí a los animales adultos para llegar por último a las maternidades (4, 8, 35, 39).

En lo que respecta a la patogenia de la enfermedad, el virus entra generalmente por vía oral aunque puede hacerlo por vía respiratoria; de la cavidad oral pasa al estómago donde resiste el pH bajo pasando a intestino delgado donde resiste la acción de la pepsina y de la tripsina (2, 16, 33), con un marcado tropismo por las células epiteliales (26) y no a las indiferenciadas de las criptas (4); las zonas más afectadas son: la última porción del duodeno y la totalidad del yeyuno o íleon donde se encuentra la mayor concentración del virus. La replicación del virus ocurre entre 4 y 5 horas con descamación de las células afectadas y liberación del virus disminuyendo el tamaño de la vellosidad por lo que al microscopio electrónico y óptico se observan como áreas desnudas por la atrofia y fusión de las mismas (4, 23, 26, 31, 33); de esta manera se produce una disminución en la superficie y capacidad de absor-

ción, así como de la capacidad enzimática quedando el material alimenticio en la luz intestinal que retiene agua por su capacidad osmótica (33) y provoca un síndrome de mala absorción de tipo osmótico (4, 26, 33); por otro lado la hipersecreción contribuye a la presentación de diarrea porque las células de las criptas no son afectadas y se dividen rápidamente para reemplazar a las células descamadas continuando con su actividad secretora (33); el reemplazo se hace con células refractarias al virus teniendo así un ciclo de replicación limitado (26) y por esto los brotes de GTC son autolimitantes (26, 28, 34).

El curso de la enfermedad es corto, de 4 a 6 días aproximadamente (16) y las manifestaciones clínicas van en relación a la etapa productiva del cerdo. En cerdos de engorda se observan diarreas explosivas de color grisáceo o verdoso sumamente acuosa en diversos corrales (39). En los animales adultos se pueden o no manifestar signos clínicos (4), las cerdas gestantes afectadas son principalmente las primerizas presentando fiebre y anorexia durante 1 a 3 días. En maternidades la difusión es rápida, en 2 ó 3 días todas las camadas están afectadas (34, 39) y las cerdas pueden manifestar vómito y diarrea profusa, agalactia y adelgazamiento por la anorexia con recuperación de 5 a 7 días. Los lechones de menos de 2 semanas de edad presentan vómito inmediatamente después de comer, seguida de diarrea de color verde amarillenta, hay depresión intensa erizamiento del pelo, debilidad y adelgazamiento progresivo, perdiendo hasta 500 gr. del peso original en 3 días

(4, 16, 33). La morbilidad y la mortalidad de estos es generalmente del 100% (4, 8, 26, 33, 39).

A la necropsia las alteraciones se observan principalmente en el tracto gastrointestinal. El estómago está distendido y lleno de leche coagulada, a veces la mucosa está hiperémica y hemorrágica (33, 39). El intestino delgado principalmente el yeyuno está flácido distendido y con las paredes adelgazadas y translúcidas con leche semidigerida observándose el acortamiento de las vellosidades intestinales (4). Microscópicamente lo principal es el acortamiento de las vellosidades que de una proporción normal de 1:7 entre lo largo de las criptas de Lieberkuhn y la altura de la vellosidad queda en 1:1 (26, 33).

#### **Immunidad**

Existe una resistencia innata que depende de la edad pues los cerdos más afectados son los lactantes, esto se debe a la velocidad de reemplazo de las células epiteliales de las vellosidades afectadas pues es 3 veces mayor en animales de más de 2 semanas de edad; además, en éstos, las células apicales de las vellosidades son refractarias o menos susceptibles al virus (26, 4) mientras que las de los lechones recién nacidos son altamente pinocíticas lo que facilita la entrada del virus (26, 33); además el número de microvellosidades es mucho mayor en animales adultos lo que los hace más resistentes al virus (29). La resistencia adquirida ocurre cuando las cerdas se infectan con el virus de la GTC



y se recuperan quedando inmune para una segunda infección oponiendo resistencia a nivel intestinal donde las IgAS son las más importantes en la protección. Para su producción se requiere de una adecuada estimulación en placas de Peyer por el virus (4, 31, 33, 35); cuando las inmunoglobulinas IgAS del calostro y leche llegan a los lechones, estos las adquieren durante las primeras 24 a 36 hrs. de vida (33, 39) y se le conoce como inmunidad lactogénica (21). Los lechones a nivel intestinal tienen permeabilidad selectiva pues las IgG e IgM son absorbidas por el intestino mientras que las IgAS no se absorben protegiendo al intestino de infecciones locales. Cuando el 95% de los animales está inmune el brote se detiene desapareciendo las diarreas, inclusive las de otros orígenes (33, 34, 35), lo que se tarda 1 mes aproximadamente (28) cuando ésto sucede la cerda es capaz de proteger a sus lechones por lo menos durante los 3 partos siguientes (35). Los lechones que van naciendo después del brote son susceptibles al virus de GTC, disminuyendo con el tiempo la inmunidad en el hato y aumentando la posibilidad de que se presente otro brote de GTC (28, 34).

Se ha intentado la inmunización con vacuna de virus vivo de GTC modificado a través de pases en cultivos celulares pero no confieren buena inmunidad, pues los pases repetidos menguan la patogenicidad del virus; el virus de campo y el de cultivos celulares parecen ser de un mismo tipo serológico y antigenicidad semejante pero no son idénticos (4, 16, 26, 33).

La diferencia entre ambos puede deberse a la síntesis de proteínas hecha posiblemente en las células epiteliales que no realiza en otros cultivos celulares (30) dando por tanto una buena inmunidad al virus de campo y poca o nula el de cultivos celulares (21, 1).

Para diagnosticar la gastroenteritis transmisible de los cerdos se toma en cuenta el cuadro clínico así como los hallazgos a la necropsia, y para hacer un diagnóstico confirmativo se recurre a las pruebas de laboratorio como son:

1. Aislamiento del virus.
2. Inmunofluorescencia directa, es el método de elección por rápido y específico.
3. Empleo del microscopio electrónico.
4. Técnica de inmunomicroscopía electrónica que es altamente específica pero costosa y complicada como la anterior (33).
5. Técnica de inmunoperoxidasa indirecta (42).
6. Prueba de coagulación con *Staphilococcus* (36).
7. Método de virus neutralización con anticuerpos calostrales o de la leche.
8. Inmunofluorescencia indirecta.
9. Método de virus neutralización en cultivos celulares.
10. Hemaglutinación pasiva (33).

Existen otras pruebas de laboratorio pero son poco funcionales y

específicas.

#### Control y prevención.

La prevención se hace mediante la cuidadosa selección de las cerdas de reemplazo y de medidas higiénicas evitando la compra de cerdas o sementales que sean portadores del virus (16, 33). En algunas granjas se realiza la práctica de administrar suero sanguíneo o sangre completa inmune para aumentar el nivel de gammaglobulinas que protegen pero no evitan las diarreas (17).

Para el control de la enfermedad se produce una infección masiva mediante la administración de licuados de intestinos de lechones enfermos a todo el hato exceptuando las cerdas en lactación y a las cerdas gestantes se administra de 5 a 3 semanas antes del parto, ésta práctica sólo se realiza para controlar el brote, si se hace adecuadamente se produce una inmunidad sólida parando el brote aproximadamente en 2 semanas (16, 21, 29, 39). Otra medida importante para el control es interrumpir las montas durante 3 semanas (33).

Con lo que respecta al tratamiento, se han utilizado varios métodos pero ninguno con una significancia representativa por el costo y dificultad para realizarlos, además, la sobrevivencia de lechones no es rentable ni justifica la mano de obra, preparación de inmunógenos ni los gastos de medicación de apoyo ya que gene-

ralmente hay retraso en el crecimiento (39, 34).

#### Modificación del patrón clínico.

La GTC enzoótica, a diferencia de la GTC epizoótica, se presenta con diarrea en la segunda y tercera semana de lactancia con duración de 5 a 7 días y sin vómito con una elevada morbilidad y baja mortalidad (26, 29). Para que esto suceda la granja debe tener más de 1000 vientres en producción, debe ser de ciclo completo, con sistema de parición continuo, con malas condiciones higiénicas y de manejo, además de haber padecido un brote de GTC epizoótica (4, 26) encontrándose una inmunidad insuficiente en las cerdas e inmunidad lactogénica débil (39). Para su control se elaboran inmunógenos que se administran a las cerdas gestantes de 5 a 3 semanas antes del parto por vía oral (21).

Cuando el brote de GTC epizoótica no se detiene ni con la administración de licuado de intestinos de lechones infectados, puede ser porque hay un elevado número de lechones susceptibles por un sistema de parición continuo permitiendo que el virus siga circulando y que el brote se alargue durando hasta 5 meses (21, 28), siendo las camadas de las primerizas las más afectadas (28), a esto se le conoce como GTC enzoótica intermitente.

#### Tasa de parición.

La tasa de parición es un parámetro productivo de suma importan

cia para las granjas de cría ya que con él se determina cuantas cerdas están pariendo en un mes de acuerdo al número de cerdas servidas para que parieran en el mismo mes; este parámetro se puede ver afectado o alterado por varios factores, como son:

- a) Mala detección de calores
- b) No observación de monta y eyaculación
- c) Mal manejo del semental
- d) No detección de repetición de calores

así como problemas de otro tipo como son:

- a) Abortos
- b) Muerte embrionaria

que en este caso además de producirse una baja en la tasa de parición también puede verse afectado el promedio de lechones nacidos vivos. La acepción más moderna de aborto, es considerar como tal a la interrupción de la gestación; por tal, puede haber abortos con expulsión o abortos con retención. Según el estado de desarrollo del producto se considera al aborto como embrionario durante las primeras fases de la gestación y el aborto fetal durante la última fase. (14). Cuando la muerte ocurre durante la fase previa a la implantación, es decir, durante los primeros 14 días, son absorbidos por la madre la que posteriormente presentará celos irregulares. La fase embrionaria, es decir, entre la implantación es

del día 14 hasta el día 35, aquí puede abortar especialmente si todos los fetos están muertos o puede absorberlos paulatinamente conforme mueren y en éste caso habrá un retraso en la presentación siguiente del estro. Después del día 35 los fetos son reconocidos como pequeños cerditos (15).

Puede haber abortos por varias causas pero en general se agrupan en 2:

1. Aborto infeccioso.- Específicos de la reproducción son: *Stu cella suis*, *Leptospira*, Toxoplasmosis, Temblor congénito tipo 11 A, Cólera porcino, enfermedad de Aujeszky y síndrome de SMEDI entre otras. Las infecciones causadas por microorganismos comunmente encontrados dentro y fuera de los cerdos y que ocurren como comensales, la mayoría son bacterias como la erisipela, salmonela y *E. coli*, aunque también pueden ser virus, micoplasmas y hongos los que se reproducen y causan enfermedad cuando se ha reducido la resistencia de la madre (14, 15).
  
2. Aborto específico.- Su importancia está de acuerdo con ciertas particularidades de clima, manejo, alimentación y del estado de salud de los animales. Se considera al frío como una causa frecuente de aborto así como las altas temperaturas que disminuyen el número de embriones viables a los 30 días de gestación (18), los traumatismos de diversa índole

a nivel de vientre puede ser la causa más frecuente de aborto en México, así como la mala nutrición de la madre. Otras causas de aborto esporádico son: los alimentos descompuestos o extremadamente fermentados, las plantas tóxicas, accidentes propios de la matriz gestante como: hemorragias, anemia, roturas, debilitamiento e intoxicaciones, las propias del feto como: tumores, anemias, carencias, infecciones y genes letales. Las de anexos como hidropesía del amnios y alantoides, placentitis, tumores y adherencias. Ciertas enfermedades febriles o no como septicémias, viruela, tuberculosis, rabia, salmonelosis y gastroenteritis las que conducen a la cesación del control hormonal de la gestación. Por esto algunos clínicos de campo han observado una baja en la tasa de parición posterior a un brote de Gastroenteritis transmisible de los cerdos, sin embargo no ha sido analizada (14).

Para este efecto se han tomado los parámetros productivos de algunas partes de la República Mexicana con el fin de compararlos con los de la granja en estudio.

PARAMETROS PRODUCTIVOS DE ALGUNAS GRANJAS DE DIFERENTES  
PARTES DE LA REPUBLICA MEXICANA.

PARAMETROS	Pue.	D.F.	Edo Méx.	Tox.	Edo Méx.	Edo Méx.	Edo. Méx.	Edo Méx.	Edo. Méx.	Edo. Méx.	Edo. Méx.	Edo. Méx.	Edo. Méx.	Son.	Son.	Edo Méx.	Edo. Méx.	Edo. Méx.	Edo. Méx.	
Tasa de parición (%)	84	80		81								80	82					83	90	90
Promedio de lechones nacidos vivos	9.0	9.1	9.0	8.4	8.8	8.4	9.2	9.9	7.8	8.8				8.7	9.2	9.5	7.2	9.1	9.7	9.3
Lechones nacidos muertos (%)	3.0	3.1	2.0			2.0	2.8	3.5			7.3			1.2	4.2	5.7			5.0	5.0
Muertos en lactancia (%)	11	10					22	16	21						8	9	6		8	9
Promedio de lechones destetados	8	8	8		8	8	7	8	6					7					8	6



PARAMETROS PRODUCTIVOS DE ALGUNAS GRANJAS DE DIFERENTES  
PARTES DE LA REPUBLICA MEXICANA.

PARAMETROS	Pue.	D.F.	Edo. Méx.	Tex.	Edo. Méx.	Edo. Méx.	Edo. Méx.	Edo. Méx.	Edo. Méx.	Edo. Méx.	Edo. Méx.	Edo. Méx.	Edo. Méx.	Son.	Son.	Edo. Méx.	Edo. Méx.	Edo. Méx.	Edo. Méx.	
Tasa de parición (%)	84	80		81								80	82					83	90	90
Promedio de lechones nacidos vivos	9.0	9.1	9.0	8.4	8.8	8.4	9.2	9.9	7.8	8.8				8.7	9.2	9.5	7.2	9.1	9.7	9.3
Lechones nacidos muertos (%)	3.0	3.1	2.0			2.0	2.8	3.5			7.3			1.2	4.2	5.7			5.0	5.0
Muertos en lactancia (%)	11	10					22	16	21						8	9	6		8	9
Promedio de lechones destetados	8	8	8		8	8	7	8	6					7					8	6

**OBJETIVOS**

El objetivo del presente trabajo es determinar la tasa de parición por efecto de un brote de gastroenteritis transmisible de los cerdos en una granja del Estado de México.

Para llevar a cabo ésto, se han planteado dos objetivos particulares:

- 1.- Evaluar los parámetros productivos de la granja, antes, durante y después del brote de gastroenteritis transmisible de los cerdos.
2. Evaluar el impacto económico sobre la tasa de parición.

#### MATERIAL Y METODO

Granja.- El estudio se realizó de agosto de 1985 a agosto de 1986, en una granja situada en Teoloyucan, Estado de México, que cuenta con una población de 157 vientres en producción y es de ciclo completo; el alimento para los animales se prepara parcialmente en la granja y no se cuenta con medidas higiénicas adecuadas pues no se controla la entrada ni la salida de camiones, así como de personas a la granja; tampoco cuenta con tapetes sanitarios. Lo que se hace es el lavado y desinfección de corrales e instalaciones periódicamente.

Los programas de vacunación que se realizan son contra: Cólera porcino y pasteurelisis.

Brote de Gastroenteritis transmisible de los cerdos.- Durante los primeros días del mes de marzo de 1986 se observó diarrea leve en la zona de engorda y simultáneamente en la zona de gestación se presentaron varios abortos; posteriormente los lechones de las maternidades manifestaron diarrea profusa, vómito y muerte, se administró antibioterapia pero los lechones seguían muriendo; las cerdas de las maternidades presentaron diarrea y falta de apetito algunas manifestaron agalactia. El diagnóstico de la enfermedad se realizó aproximadamente el día 15 del mismo mes con base en el cuadro clínico, epizootiológico y hallazgos a la necropsia. El control se efectuó mediante la administración de li

cuados de intestinos de lechones afectados por la enfermedad a todos los animales del hato que estaban fuera de las maternidades, durando el brote todo el mes de marzo.

Registros.- De los cuales se obtuvieron los datos y parámetros productivos de la granja durante el período comprendido de agosto de 1985 a agosto de 1986, para evaluar la repercusión de la enfermedad, los que fueron los siguientes:

- En la zona de montas y la gestación: Número de la cerda, fecha de la monta, número del semental, repetición 21 días, número del semental, segunda repetición, número del semental, fecha de parto. observaciones.
- En la zona de partos y lactación: Número de jaula, número de la cerda, fecha de parto, número del semental, número de la camada, número de lechones nacidos vivos y muertos, número de lechones muertos en lactancia, fecha de destete, número de destetados, observaciones.

De los datos anteriores se obtuvieron los siguientes parámetros mensuales:

1. Tasa de parición que se obtiene sacando el porcentaje que representa el total de hembras paridas del total de hembras servidas.

- a) Total de hembras servidas.
  - b) Total de hembras paridas.
2. Promedio de lechones nacidos vivos, que se obtiene mediante la sumatoria de los lechones nacidos vivos durante el mes y se divide entre las hembras paridas durante el mismo mes.
  3. Porcentaje de lechones nacidos muertos, se obtiene sacando el porcentaje que representa el total de lechones nacidos muertos de la suma de lechones nacidos vivos y muertos.
  4. Porcentaje de lechones muertos en lactancia, se obtiene sacando el porcentaje que representa el total de lechones muertos durante la lactancia del total de lechones nacidos vivos.
  5. Promedio de lechones destetados, es la sumatoria de los cerdos destetados dividida entre el total de cerdas paridas.

Para realizar el análisis estadístico se utilizó la prueba de 't' de Student con  $P < 0.05$ .

Para evaluar el efecto de la gastroenteritis transmisible de los cerdos sobre la tasa de parición, se tomaron los servicios a las cerdas y los partos mensualmente, considerando que en el momento del brote se encontraban cerdas en diferentes etapas de gestación.

se analiza el efecto de la enfermedad sobre cada una de estas etapas, tomando desde el mes de agosto de 1985 hasta marzo de 1986 como meses de servicio para esperar partos entre los meses de diciembre de 1985 hasta junio de 1986 los que corresponden a las diferentes etapas de gestación en el momento en que ocurrió la enfermedad, y es por esto que se consideran dentro del brote.

Los parámetros que se utilizaron para el análisis económico son los siguientes:

1. Tasa de parición (%).
2. Promedio de lechones nacidos vivos.

Además se utilizaron los siguientes datos para obtener el costo de un lechón recién nacido a principios de 1986:

- a) Alimentación de la cerda durante la gestación
- b) Depreciación de la cerda reproductora.
- c) Costo de la mano de obra en gestación.
- d) Alimentación del semental por cerda reproductora.
- e) Atención del semental.
- f) Depreciación del semental
- g) Costo de la medicina al parto

**RESULTADOS**

El cuadro número 1 muestra la variación en el número de cerdas servidas antes, durante y después del brote de gastroenteritis transmisible de los cerdos donde el promedio y la desviación estandar antes y durante el brote,  $32.7 \pm 8.0$  y  $35.5 \pm 6.9$  respectivamente no manifestaron diferencia significativa mientras que después del brote éstos dos datos fueron mayores  $40 \pm 21.2$ , lo que se representa gráficamente en la figura 1, sin embargo no es representativa de algún cambio. El cuadro número 2 presenta el total de hembras paridas antes, durante y después del brote de GTC y en la figura 2, no se observa algún cambio o diferencia significativa tanto en la media como en la desviación estándar. El cuadro número 3 presenta el porcentaje de la tasa de parición antes, durante y después del brote de GTC en el que se observa que antes del brote la tasa de parición era del 85% y es estadísticamente significativo y diferente a el que se muestra durante y después del brote ya que fué 76.4 % y 75.2 respectivamente. En la figura 3 se muestra el análisis estadístico que después del brote en relación con el que se muestra antes del brote es diferente y no así con la que se presenta durante el brote.

La figura 4 muestra la gráfica del porcentaje de la tasa de parición donde se observa que las cerdas gestantes a término no fueron afectadas en éste parámetro, 80.8 % en el momento del brote,

esto mismo sucede con las cerdas que tenían 3 meses de gestación 82.0 %, sin embargo las cerdas que tenían 2 meses de gestación en el momento del brote muestran una ligera baja en su tasa de parición 72.5 %. Las cerdas que en el momento del brote tenían 1 mes de gestación aproximadamente muestran una baja considerable en este parámetro 66.6 % y finalmente las cerdas servidas en el momento del brote manifestaron una tasa de parición superior 76.0 % a la de las cerdas servidas 1 mes antes del brote de GTC.

El cuadro número 4 muestra los parámetros productivos de la granja en los que se observa claramente el efecto de la enfermedad en el mes de marzo, estos parámetros se utilizaron para calcular el impacto económico de la GTC sobre la tasa de parición. En base a la manera de obtener la tasa de parición, las montas que se dieron en los meses de febrero y marzo fueron 42 de las que sólo parieron 28 en el mes de junio con un total de 14 cerdas que no parieron, por lo que se registró una tasa de parición de 66.6 % en el mes de junio.

El costo de un lechón recién nacido de acuerdo al cálculo efectuado por Barajas y Arreola (3) es de: \$8,098.00, para principios de 1986 que multiplicado por las 14 cerdas que no parieron da un total de: \$113,372.00; tomando en cuenta que el promedio de lechones nacidos vivos en la granja es de 9.2, el monto total de pérdidas por éste concepto es de: \$1,043,067.



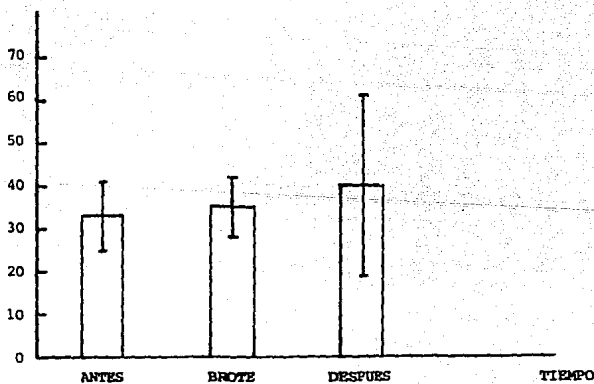
CUADRO 1.

TOTAL DE HEMBRAS SERVIDAS ANTES, DURANTE Y DESPUES DE UN BROTE DE GASTROENTERITIS TRANSMISIBLE DE LOS CERDOS.

	Abril mayo	mayo junio	junio julio	julio Agosto				$\bar{X}$	S
Antes	44	26	33	28				32.7	8.0
	Agosto Sept.	Sept. Oct.	Oct. Nov.	Nov. Dic.	Dic. Enero	Enero Feb.	Feb. marzo		
Durante	28	36	34	47	34	28	42	35.5	6.9
	Marzo Abril	Abril Mayo							
Después	25	55						40.0	21.2

Figura 1 Promedio y desviación estándar del total de hembras servidas antes, durante y después de un brote de Gastroenteritis Transmisibile de los Cerdos.

Número

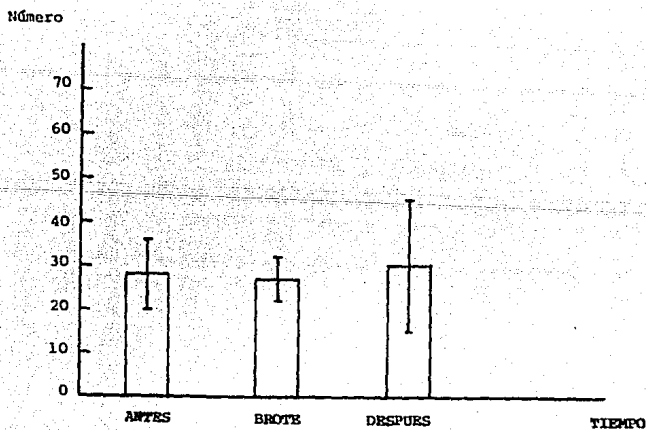


CUADRO 2

TOTAL DE HEMBRAS PARIDAS ANTES, DURANTE Y DESPUES DE UN BROTE DE GASTROENTERITIS TRANSMISIBLE DE LOS CERDOS.

	Ag.	Sep.	Oct.	Nov.					$\bar{X}$	S
Antes	40	23	26	23						
	Dic.	En.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.			
Durante	22	27	25	38	28	22	28		27	5,4
	Jul.	Ag.								
Después	19	41							30	15,5

FIGURA 2 Promedio y desviación estándar del total de hembras paridas, antes, durante y después de un brote de Gastroenteritis transmisible de los cerdos.



CUADRO 3

PORCENTAJE DE LA TASA DE PARICION ANTES, DURANTE Y DESPUES DE UN BROTE DE GASTROENTERITIS TRANSMISIBLE DE LOS CERDOS.

	Ag	Sep	Oct.	Nov.					$\bar{X}$	S
Antes	90.9	88.4	78.7	82.0					85	5.6
	Dic	En.	Feb	Mar.	Abr.	May.	Jun.			
Durante	78.5	75.0	73.5	80.8	82.0	78.5	66.6		76.4	5.2
	Jul	Ag.								
Después	76.4	74.5							75.2	1.06

FIGURA 3 Promedio y desviación estándar del porcentaje de la tasa de parición, antes durante y después de un brote de Gastroenteritis transmisible de los cerdos.

Porcentaje

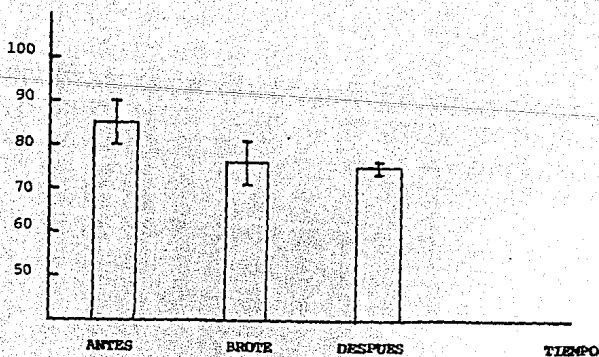
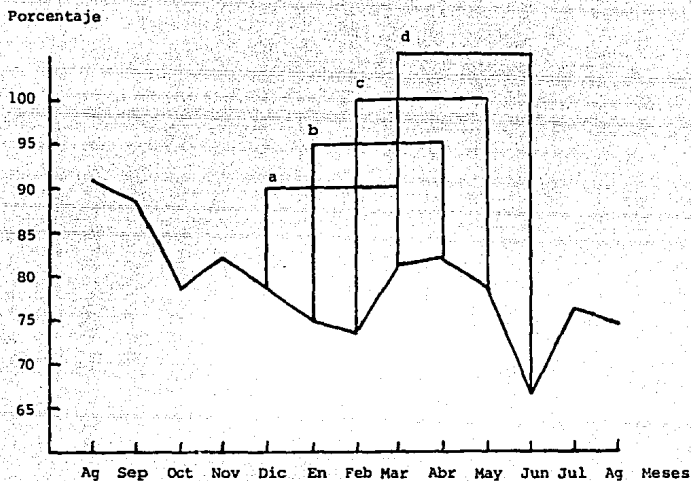


FIGURA 4

Variación mensual del porcentaje de la tasa de parición en una granja, en que ocurrió un brote de Gastroenteritis transmissible de los cerdos.



Cerdas gestantes a término no afectadas por el brote.

Cerdas de 3 meses de gestación no afectadas por el brote.

Cerdas con 1 mes de gestación, baja notablemente la tasa de parición.

Cerdas con 2 meses de gestación no afectadas en su tasa de parición.

COSTO DE UN LECHON RECIENTE NACIDO PARA PRINCIPIOS DE  
1986.

---

a) Alimentación de la cerda durante la gestación.

2 kg X 114 días X \$98.00 kg. alimento ..... \$ 22,344.00

b) Depreciación de la cerda reproductora.

$\frac{\text{Costo de la cerda}}{\# \text{ de partos en su vida}} = \frac{70,000.00}{6} \dots\dots\dots \$ 11,666.66$

c) Costo de la mano de obra en gestación.

$\frac{\text{l sueldo}}{\# \text{ de cerdas}} = \text{cerda reproductora / mes}$

$\frac{\text{cerda reproductora / mes}}{\text{días del mes}} = \text{costo diario X ...}$

Días de gestación.

$\frac{61.950.00}{29} = \frac{2.136.20}{30} = 71.206 \times 114 = \dots\dots\dots \$ 8,116.80$

d) Alimentación del semental por cerda reproductora.

$\frac{\text{Días del año X kg. de alimento diario X costo de alimento}}{\text{marranas que sirve al año}}$

$\frac{365 \times 2.5 \times 98}{40.5} = \dots\dots\dots \$ 2,208.02$

e) Atención del semental.

$\frac{\text{Sueldo / personal}}{\text{marranas que sirven}} = \frac{\text{costo/mes}}{\text{cerdas atiende/mes}} =$

$\frac{\text{costo marrana/mes}}{\text{días del mes}} \times \text{días de gestación}$

$\frac{61.950.00}{29} = \frac{2.136.20}{3.37} = \frac{633.887.24}{30} = 21.128.57 \times 114 \dots\dots \$ 24,087.43$

## f) Depreciación del semental.

<u>Costo del semental</u>	<u>150.000.00</u>	=	.....	\$ 1,123.56
# de cerdas que sirve en tres años	121.5			

g) Costo de medicina al parto..... \$ 200.00

**TOTAL:** ..... \$138,200.13

Total / # de cerdas X promedio de lechones nacidos vivos.

$138,200.13/157 = 880,25 \times 9.2 = 8,098.35$

**COSTO DE UN LECHON RECIEN NACIDO,**..... \$ 8,098.35

VARIACION MENSUAL DE LOS PARAMETROS PRODUCTIVOS DE LA GRANJA EN EL  
PERIODO COMPRENDIDO ENTRE AGOSTO DE 1985 Y AGOSTO DE 1986.

CUADRO 4

PARAMETROS	Agosto	Sep.	Octub.	Nov.	Dic.	Enero	Feb.	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	$\bar{x}$	S
Tasa de parición (%)	90.9	88.4	78.7	82.0	78.5	75.0	73.5	80.8	82.0	78.5	66.6	76.0	74.5	78.8	6.33
Promedio de lechones nacidos vivos.	9.4	10.0	9.3	9.3	8.7	8.8	9.4	9.1	8.8	10.5	9.6	7.8	9.2	9.2	.7
Lechones nacidos muertos (%)	2.0	5.6	5.6	3.1	8.0	10.4	3.6	10.5	8.8	5.6	8.7	8.5	7.5	6.8	2.6
Muertes en Lactancia (%)	23.3	16.7	21.0	23.3	14.5	23.0	27.0	76.0	33.8	15.0	20.7	8.7	12.9	24.3	16.8
Promedio de destetados.	7.2	8.4	7.1	7.1	7.5	6.9	6.8	2.1	5.8	8.9	7.6	7.1	8.0	6.97	1.6

## DISCUSION

La gastroenteritis transmisible de los cerdos es una enfermedad que afecta en todas las etapas productivas del cerdo (Brian, 1980), con una repercusión económica representativa en lechones de menos de 15 días de edad ya que mueren el 100% de éstos (Ceballos y Morilla, 1981).

Los brotes de GTC tienen una duración de 3 a 4 o hasta 5 semanas (Ramírez, 1981) con un patrón de presentación según la etapa productiva del cerdo (Morilla, López y Rosales, 1984). Generalmente la enfermedad comienza en animales de engorda ya que son los más expuestos de la granja, pasando de aquí a los cerdos adultos o a gestación para llegar por último a las salas de maternidad donde comunmente se hace el diagnóstico de la enfermedad (Morilla, 1984). En éste caso la enfermedad se presentó en el mes de marzo; mes de mayor incidencia de GTC en México (Estrada y Morilla, 1980) con abortos en cerdas que estaban dentro del primer tercio de la gestación junto con manifestaciones de diarrea en corrales de engorda y gestación, posteriormente una elevada mortalidad de lechones en las salas de maternidad. El diagnóstico de la enfermedad fué clínico, a la necropsia y epizootiológico ya que hubo una elevada mortalidad de lechones.

Como efecto de la elevada mortalidad de lechones se presenta un aumento en el número de cerdas destetadas lo que ocasiona que se



presente un mayor número de cerdas servidas y como consecuencia directa un mayor número de cerdas paridas posterior al brote. Ramírez (1982) menciona que la tasa de parición para cerdas primerizas y adultas es de 80 a 85%, lo mismo que menciona Cancinos (1977) para algunas partes de la República Mexicana. En este trabajo se observa que la tasa de parición antes de la presentación del brote de GTC se encontraba con un 85% y no así durante el brote y después de éste que es de 76.4% y 75.2% respectivamente lo que puede ser efecto del brote de GTC; sin embargo sabemos que el brote sucedió en el mes de marzo y que los meses anteriores a éste, diciembre, enero y febrero presentan una tasa de parición inferior al 80% en lo que pueden intervenir varios factores como un mal manejo del hato reproductor, principalmente de las cerdas primerizas o de reposición pues manifiestan algunos signos de estró 2 5 3 veces a intervalos de 21 días antes de que aparezca el verdadero celo ovulatorio o pubertad, también está aunado a la poca atención de los trabajadores que en ocasiones no detectan la monta y eyaculación dando por cerdas servidas a las que en realidad no lo están (English, 1985). Podemos detectar también que después del mes de marzo los meses más afectados en este parámetro son a partir de mayor hasta agosto, sin embargo, donde se nota claramente una baja considerable es en el mes de junio con un 66.6% en su tasa de parición lo que se debe a los abortos y cerdas repetidoras que estaban dentro del primer tercio de gestación cuando ocurrió el brote, siendo las únicas cerdas en las que se observó este efecto ya que posterior al brote no se presentan

abortos ni repeticiones fuera de lo que en la granja se considera normal. La baja de este parámetro en los meses posteriores puede deberse a un mal manejo del hato reproductor como ya anteriormente se mencionó.

Cuando hay enfermedades que causan elevación considerable de temperatura se producen efectos adversos que pueden alterar la reproducción de la cerda y la del semental. Este efecto es sobre el crecimiento, desarrollo sexual, espermatogénesis y desarrollo embrionario lo que depende de un gran número de interacciones fisiológicas, muchas de las cuales se desconocen, sin embargo se menciona de un menor número de embriones viables a los 30 días de gestación (Doperto, 1986). La gastroenteritis transmisible de los cerdos como enfermedad febril de los animales adultos (Ramírez, 1981) puede causar abortos o repeticiones de calor por las reabsorciones embrionarias lo que conduce a ciertas fallas reproductivas (Flores, H., 1986) disminuyendo así el porcentaje en la tasa de parición.

En base a lo anterior, el efecto de la gastroenteritis transmisible de los cerdos sobre la tasa de parición se evaluó de acuerdo a algunos parámetros productivos de la granja.

El promedio de lechones nacidos vivos en la granja en comparación con otras partes de la República Mexicana como: Puebla, Distrito Federal, Texcoco, Estado de México y Sonora (Chávez, 1984; Pérez, 1985) está dentro de los más altos lo que hace resaltar su impor-

tancia sobre la repercusión económica ya que al darse 42 montas para que parieran en junio, sólo parieron 28 cerdas. Tomado en cuenta que el promedio de lechones nacidos vivos en la granja es de 9.2, que multiplicado por las 14 cerdas que no parieron tendríamos 128.8 lechones que no nacieron lo que representa una elevada pérdida económica por ésta causa.

**CONCLUSION**

La gastroenteritis transmisible de los cerdos sin ser una enfermedad considerada dentro de las reproductivas tiene un efecto secundario dentro de la reproducción al bajar la tasa de parición; además de elevar el monto de las pérdidas económicas por los lechones que no nacieron.

## REFERENCIAS

1. Aynaud, J. M., Bottreau, E., and Brun, A., 1981. Effect of stomach and gut juice on infectivity of low and high passaged strains of TGE coronavirus: properties of a virus mutant resistant to inactivation by stomach juice obtained by cycle of survivor selection in tissue culture. *Am. J. Vet. Res.* 42: 447.
2. Aynaud, J. M., Bottreau, E., 1984. Gastroenterite Transmissible Du porc: stabilité du coronavirus dans le contenu gastrique et intestinal. *Ann. Rech. Vet.* 15 (3): 359-364.
3. Barajas, Z.J.L., Arreola, C. R., 1985. Análisis epizootiológico de un brote de rotavirus en cerdos. Tesis., Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán.
4. Blood, D. C., Henderson, J. A., Rodostits, O. M. 1983. *Medicina Veterinaria*. Editorial Interamericana, México, pp: 674-677.
5. Bonilla, G.J.M., 1984. Eficiencia de la combinación de yogurth natural con cloranfenicol para el tratamiento de diarreas en lechones. Tesis., Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán.

6. Brian, D. A., Dennis, D. E., and Guy, J. S., 1980. Genome of porcine Transmissible Gastroenteritis virus. *Journal of Virology*. 34 (2): 410-415.
7. Cancino, A. G., 1977. Estimación de algunos parámetros productivos y reproductivos en 3 unidades porcinas en trópico húmedo. Tesis., UNAM, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.
8. Ceballos, R. E., González, A. D., Morilla, A., Domínguez, L. J., 1981. Epizootiología y Análisis Económico de un Brote de Gastroenteritis Transmisible de los Cerdos en Yucatán, México. Memorias de la XV Reunión Anual del Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias. México. INCA Rural. pp: 527-530.
9. Cisneros, M. A., 1985. Relación entre la duración de la lactancia, el intervalo destete calor y sus repercusiones en la eficiencia reproductiva de una granja porcina. Tesis., Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán.
10. Cortéz, R.J.J., 1984. Manejo de cerdas destetadas en la presentación de su calor. Tesis., Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán.
11. Chávez, D. B., 1984. Estudio sobre inducción del parto en cerdas con PGF<sub>2</sub> ALFA (Prostaglandinas) y evaluación de parámetros productivos en una granja de 540 vientres en el Valle del Yaqui Sonora. Tesis., Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán.

12. Daniel, W. W., 1982. Bioestadística: Bases para el análisis de las ciencias de la salud. Editorial LINUSA, S. A., México. pp: 132-137.
13. Díaz, M. D., 1984. Prevención de Anemia ferropriva en lechones, utilizando 2 compuestos antianémicos en cerdas gestantes. Tesis. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia., UNAM.
14. Doporto, D. J. M., Guerra, G.M.X., 1986. Planeación y Evaluación de Empresas Porcinas 2. Editorial Trillas., México pp: 96-100.
15. English, P. R., Smith, W. J., MacLean, A., 1985. La cerda: Como mejorar su productividad. Editorial Manual Moderno, México, pp: 58-59.
16. Estrada, A., Morilla, A., 1980. Gastroenteritis Transmisible de los Cerdos. Porcivama 69: 5-10.
17. Estrada, A., Rico, L. J., Martell, D. M., Rosales, D. C., Morilla, A., 1985. Efecto de la administración oral de suero sanguíneo sobre las diarreas de los lechones. Veterinaria-México. 16: 191-198.
18. Flores, M. J. A., Agraz, G. A., 1986. Ganado Porcino: Cría,

- Explotación, Enfermedades e Industrialización. Editorial LIMUSA, México, pp: 605-607.
19. Flores, T. J., 1984. Estudio comparativo de la presentación de diarreas en cerdas lactantes en una granja localizada en el Estado de México. Tesis. Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán.
  20. Giles, A.N.A., 1984. Inmunoglobulinas y su utilización en la prevención de enfermedades infecciosas en lechones recién nacidos. Tesis. Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán.
  21. González, V. D., Ruiz, N. A., Rico, J., Enríquez, C., Aguilar, A., Morilla, A., 1984. Tasa de anticuerpos y difusión del virus en una granja donde se utiliza un inmunógeno contra la Gastroenteritis de los Cerdos. Veterinaria-México. 15 (1): 17-23.
  22. H., Laude., B. Charley and J. Gelfi., 1984. Replication of Transmissible Gastroenteritis Coronavirus (TGEV) in swine alveolar Macrophages. J. Gen. Virol. 65: 327-332.
  23. Horváth, I., and Moscári, E., 1981. Ultrastructural changes in the small intestinal epithelium of suckling pigs affected with a Transmissible Gastroenteritis (TGE)- Like disease. Archives of Virology. 66: 103-113.



24. Larson, D. J., Solorzano, R. F., Morehouse, L. G., Olson, L. D., 1980. Mild Transmissible Gastroenteritis in pigs suckling vaccinated sow. Journal of the American Veterinary Medical association. 176 (6): 539-542.
25. León, L. R., 1984. Determinar un sistema de manejo en cuanto a la alimentación en lactaciones de 7 semanas de edad, en relación a ganancia de peso al destete. Tesis., Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán.
26. Martínez, A. G., 1985. Gastroenteritis Transmisibles anzoóticas. Avances en enfermedades del cerdo. Ediciones ANVEC, México, pp: 365-369.
27. Melendez, T. E., 1985. Aplicación de prostaglandinas ( $PGF_2$  ALFA) en la cerda lactante y su efecto sobre el comportamiento de la camada hasta el destete. Tesis., Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán.
28. Morales, C. M., Estrada, C. A., Cambronera, L. H., Ramírez, R. M., Bautista, C. R., Morilla, A., 1980. Utilización de un inmunógeno elaborado a partir de virus vivo para el control de la Gastroenteritis Transmisible de los Cerdos (GTC). Porcivama 76 31-35.
29. Morilla, G. A., 1984. Symposium sobre la presentación y el con

- trol de las diarreas en el cerdo. Ediciones ANVEC, México, pp: 29-33.
30. Morilla, A., and M. Ristic. 1973; Immunologic discrepancy between intestinal and cell culture viroses of Transmissible Gastroenteritis of swine. Am. J. Vet. Res. 34 (12): 1533-1538).
31. Morilla, A., R. Klemm., P. Sprino, and M. Ristic. 1976. Neutralization of a Transmissible Gastroenteritis virus of swine by colostral antibodies elicited by intestine and cell culture propagated virus. Am. J. Vet. Res. 37 (9): 1011-1016.
32. Morilla, A., A. E. Ritchie, P. Sprino and M. Ristic. 1977. Comparison of intestinal (Illinois strain) and cell culture adapted (M-HP Strain) viral population of Transmissible Gastroenteritis of swine. Am. J. Vet. Res. 38 (10): 1491-1495.
33. Morilla, A., Hernández, J. F., Estrada, C. A., 1981. Gastroenteritis Transmisible de los Cerdos. Ciencia Veterinaria Vol. 3, Editado por R. Moreno Citan UNAM. pp: 2-43.
34. Morilla, A., López, M. J., 1984. Inmunidad de hato en la Gastroenteritis Transmisible de los Cerdos. Porcيرانا 100:45-52.
35. Morilla, A., López, M. J., Posales, D. C., 1984. Modelo hipotético de presentación de brotes clásicos de la Gastroenteri-

- tis Transmisible de los Cerdos. Veterinaria-México. 15 (2): 105-111.
36. Morilla, G. A., y Colaboradores. 1985. Utilización de la prueba de coagulación para detectar el virus de la Gastroenteritis Transmisible de los Cerdos. Publicaciones del Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarías.
37. Olguín, F. R., 1974. Respuesta serológica de los cerdos al virus de la Gastroenteritis Transmisible de los Cerdos. Veterinaria México. 5 : 63-71.
38. Pérez, A. G., 1985. Uso práctico de registros de manejo en cerdas reproductoras. Tesis., Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán.
39. Ramírez, N. R., 1981. Algunos aspectos importantes de la Gastroenteritis Transmisible de los Cerdos en México. Ciencia Veterinaria Vol. 3 pp: 55-75.
40. Romero, S. M., 1984. Evaluación comparativa en un hato reproductor en cerdas híbridas del tiempo de gestación en días en relación con el número de partos y el número de lechones. Tesis., Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán.
41. Saif, L. J., and Bohl, E. H., 1979. Passive immunity in Trans

missible Gastroenteritis of swine: Immunoglobulin classes of milk antibodies after oral-intranasal inoculation of sows with a live low cell cultura-passaged virus. Am. J. Vet. Res. 40 (1) 115-117.

42. Y. Kodama, M. Ogata, Y. Shimizu. 1980. Detection of antibody against Transmissible Gastroenteritis Virus of pigs by indirect I unoperoxidase antibody test. Am. J. Vet. Res. 41 (1): 133-135.