



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO

Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán

“DETERMINACION DE LA ASOCIACION ENTRE LA PRESENCIA  
DE ROTAVIRUS PORCINO Y LAS CONDICIONES HIGIENICO-  
ZOOTECNICAS EN OCHO GRANJAS”

**T E S I S**

Que para obtener el Título de  
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

p r e s e n t a n

**MARIA SUSANA ROBLEDO SANCHEZ**  
**CARLOS ZENTENO GAYTAN**

Director de tesis:

MVZ. MS. Ph. D. Antonio Morilla González

MVZ. Mario Alberto Velasco Jiménez



Cuautitlán Izcalli, México

1986



## **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.

# TESIS CON FALLA DE ORIGEN

## Índice

I.- Introducción.....	1
II.- Objetivos.....	6
III.- Material y métodos.....	7
IV.- Resultados.....	19
V.- Discusión.....	34
VI.- Referencias bibliográficas.....	36

## INTRODUCCION

En las explotaciones porcinas de México uno de los períodos más críticos es del nacimiento de los lechones a su destete, siendo los primeros cuatro días de vida de los cerditos cuando se tienen las mayores pérdidas por muerte (Uruchurtu et al., 1976).

Dentro de las causas de muerte de los lechones se pueden citar la colibacilosis septicémica, colibacilosis entérica, septicémias, artritis, abscesos, hipoglucemia, traumatismos, neumonías y otras (Uruchurtu y Doperto, 1975).

Las enfermedades gastroentéricas constituyen una de las principales causas de pérdidas económicas dentro de la porcicultura. En el lechón recién nacido existe una insuficiencia fisiológica del control térmico, por lo que requiere de una fuente de calor; esta situación se torna crítica debido a la hipoglucemia presente en el lechón durante los primeros días de vida (Estrada y Enríquez, 1983).

Al nacimiento, el lechón es extremadamente sensible a las infecciones, puesto que no posee suficientes medios de defensa antes de la primera toma de calostro (Behl, 1979; Morillo, 1983). Los factores térmicos, alimentarios e infecciosos se manifiestan muchas veces con alteraciones en el tubo digestivo, ocasionando diarrea cuyo diagnóstico se complica debido a las causas multifactoriales que la provocan (Estrada y Enríquez, 1983; Leew y Guinee, 1980).

Dentro de los diferentes agentes etiológicos que provocan el síndrome diarreico se pueden citar: Escherichia coli; Salmonella spp.; Coccidia spp.; Clostridium perfringens tipo C; Troponema hyodysenteriae; virus de

la gastroenteritis trasmisible de los cerdos; Rotavirus; Pararrotavirus; Astrovirus y Calicivirus (Olguín, 1971; Arbucide, 1972; Barnes y Sorensen, 1975; Flores y Hano, 1977; Barrow et al., 1979; Askaa y Buchardt, 1981; González-Vega et al., 1984; Ruiz, 1984).

Por lo regular cuando se observa un cuadro de diarrea en lechones se trata de diferenciar entre colibacilosis y gastroenteritis trasmisible, que son las más comunes en nuestro medio (Olguín, 1971; Olguín, 1974; Uruchurtu y Doperto, 1975; Uruchurtu y Flores, 1976; Uruchurtu et al., 1976). Sin embargo, no se toma en cuenta la posibilidad de que sea provocado por rotavirus o pararrotavirus (Ruiz, 1984).

La infección por rotavirus porcino es muy común y puede causar diarreas especialmente en lechones de uno a cuatro semanas de edad. Estos virus están frecuentemente asociados con el síndrome diarreico conocido popularmente como "chorro blanco" (Bohl, 1978).

El virus se ha encontrado en cerdos de diferentes edades; algunos investigadores lo han encontrado junto con Escherichia coli enteropatógena y el virus de la gastroenteritis trasmisible (Woode y Crouch, 1978).

Los primeros informes sobre el aislamiento de los rotavirus a partir de heces de cerdos con diarrea fueron hechos por Woode y Bridger en 1975 (McNulty, 1978); posteriormente se aislaron en diferentes partes del mundo.

Los rotavirus están clasificados actualmente dentro de la familia Reoviridae, como género rotavirus, al igual que los reovirus y orbivirus estudiados (Bohl, 1979). Es un virus que contiene ARN, desnudo, resistente a los almacenamientos prolongados y mide aproximadamente 70 nm de diámetro. La apariencia de partículas intactas sugieren el de una rueda, con un an-

cho eje, cortos rayos y un bien definido borde o margen, de ahí el nombre de rotavirus. Parece que para que puedan afectar las células epiteliales del intestino delgado estos virus deben ser activados por algunas enzimas pancreáticas (Woodge y Crouch, 1978).

El tracto intestinal es el sitio de multiplicación del rotavirus y éste es excretado sólo en las heces. La infección de los animales ocurre a través del contacto con individuos infectados o por un medio ambiente contaminado (McNulty, 1978).

Los rotavirus son estables en heces (Woode y Bridger, 1976), y relativamente resistentes a los desinfectantes comunes (Snodgrass y Wells, 1978), por lo que es extremadamente difícil prevenir la gran contaminación de los animales una vez que se ha introducido en la granja la enfermedad (McNulty, 1978). La cerda es considerada como la fuente de infección de los neonatos (Woode, 1978).

Los factores que influyen en la infección de rotavirus y la severidad clínica incluyen la edad de los animales, estado inmune de la madre y la absorción de anticuerpos colostrales, temperatura ambiente, grado de exposición viral, época de destete y la presencia de otros enteropatógenos (Snodgrass y Wells, 1978).

Se sabe que entre los rotavirus de diferentes especies existe un grupo antigénico común asociado a la cápside interna que puede ser demostrable por pruebas serológicas (Woode et al., 1976; Thouless et al., 1977), e inmunoenzimáticas (Askaa y Buchardt, 1981). Los rotavirus poseen un genoma compuesto de 11 segmentos de ARN de doble cadena cuyo peso molecular va de  $2.2 \times 10^6$  a  $0.2 \times 10^6$  (McNulty, 1978), por lo que al ser sometido a elec-

troforesis el gel de poliacrilamida forma un patrón de migración electroforético característico (Kalica et al., 1976; Schnagl y Holmes, 1976; Todd y McNulty, 1977; Askaa y Buchardt, 1981).

El control de la densidad de población y la sanidad e higiene son importantes, pero deben enfatizarse para disminuir el desarrollo de la infección. Las infecciones por rotavirus en las granjas porcinas son debido a las malas condiciones higiénicas que hacen que estos virus se encuentren en elevada concentración en el medio ambiente (Morilla, 1983).

Los rotavirus han sido aislados en brotes de diarreas de varias especies animales (McNulty, 1978). La enfermedad es a menudo severa en las ptiaras donde hay continuamente ciclos de producción de lechón sin periodos de descanso para limpiar y desinfectar las instalaciones de los lechones, donde habitan. Hasta el momento es difícil el control de infecciones rotavirales, sólo por medidas higiénicas (McNulty, 1978; Morilla, 1983).

Las heces contaminadas pueden tener  $10^{10}$  /gm o más de partículas virales. Los rotavirus son muy estables al medio ambiente, lo que hace extremadamente difícil limpiar las instalaciones una vez que ha ocurrido la contaminación de las mismas. La morbilidad puede alcanzar un 80 % y la mortalidad del 5 al 20 %, dependiendo del nivel de sanidad en la granja. Lechones que excretan rotavirus en heces se protegen contra la diarrea rotaviral por la presencia de anticuerpos colostrales o suero inmune dentro del lumen intestinal (McNulty, 1978).

La ingestión adecuada de cantidades de anticuerpos colostrales es un factor de extrema importancia para la prevención neonatal en enfermedades entéricas de los animales durante las primeras horas de vida. Bajos ni



veles de anticuerpos calostrales en un animal expuesto a malas condiciones higiénicas pueden permitir la replicación viral y puede resultar la enfermedad clínica (McNulty, 1978).

Cuando la enfermedad ocurre en cualquier especie las medidas más importantes para combatirla se basan en una buena sanidad e higiene, que deben enfatizarse para disminuir el desarrollo de la infección (Morilla, 1983).

### Objetivos de la tesis

Determinar la asociación entre la presencia de rotavirus porcino y las condiciones higiénico-zootécnicas de las granjas por medio de:

- A) Detectar por la técnica de rotatferesis la presencia de rotavirus porcino en granjas donde los lechones esten afectados.
- B) Analizar los parámetros productivos de cada granja porcina.
- C) Analizar las prácticas de medicina preventiva en cada granja porcina.
- D) Analizar las enfermedades ocurridas por cada granja porcina.
- E) Analizar las medidas de seguridad de cada granja porcina.
- F) Analizar las condiciones higiénicas en cada granja porcina.

## MATERIAL Y METODOS

Para determinar la asociación entre la presencia de rotavirus porcino y las condiciones higiénico-zootécnicas de las explotaciones se seleccionaron ocho granjas porcinas, en donde los lechones lactantes presentaron diarrea.

El análisis de campo se realizó en ocho granjas del Estado de México, pertenecientes a los municipios de Cuautitlán de Romero Rubio, Santa María Huecatitla, Santa María Caliacac, Teoloyucan, Santiago Cuautlal, Zumpango y Coacalco.

Se elaboró un cuestionario el cual está compuesto de una sección en la cual se analizan parámetros productivos, prácticas de medicina preventiva, enfermedades sufridas durante los tres últimos años (1983 - 1985), medidas de seguridad y condiciones higiénicas de cada granja porcina (anexo 1).

### Diagnóstico de rotavirus

Para efectuar el diagnóstico del rotavirus, se obtuvieron muestras de heces diarreicas, en lechones hasta los 30 días de edad. Para esto se tomó la muestra en forma directa levantando al lechón y colocándole una bolsa de polietileno en la región perineal, de manera que se pudo tomar la muestra directamente del recto. La cantidad de muestra colectada fue aproximadamente de 3 a 5 ml; una vez tomada la muestra se selló la bolsa, etiquetándola con los siguientes datos para identificarla: número de muestra, número de jaula, número de la cerda, número de lechones afectados y fecha.

Una vez identificadas todas las muestras se mantuvieron conservadas a  $-20^{\circ}\text{C}$ . La recolección fue en número de veinte muestras por granja,

se llevaron al departamento de Inmunología del Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias (INIP), donde se les practicó la prueba de electroforesis del ARN de cadena doble (rotaforesis).

Prueba de rotaforesis

a. Material de laboratorio, soluciones y reactivos

Aparato completo para electroforesis (vertical)

Centrífuga

2 vidrios de 12 por 16 cm limpios y desengrasados

2 separadores de plástico de 20 postes de 2 por 12 cm

Recipiente de vidrio

Guantes para cirugía

Fenol saturado

Cloroformo

Mezcla glicerol-bromofenol

Metanol

Acido acético

Solución de poliacrilamida de 30% (acrilamida-bisacrilamida)

T E M E D (N, N, N', N', -tetrametiletlenamina)

Persulfato de amonio al 10%

Dodecil Sulfato de Sodio (DSS) al 10%

Tris (hidroximetil-aminometano)

Solución Tris amortiguadora, 1.5 M pH 8.8

Solución Tris amortiguadora, 0.25 M pH 6.8

Glicina

Nitrato de plata 20 mM

NaOH 5 M

Formaldehído

Extracto de ARNdc viral problema

Control positivo, extracto de ARNdc viral de rotavirus SA-11 de simio mantenidos en la línea celular MA-104 y proporcionado por el Dr. Romi lio Espejo T.

Control negativo, fenol saturado

b. Preparación del gel y prueba de rotavirus

1. En una superficie plana engrasar moderadamente los 2 separadores y depositarlos a lo ancho de los extremos de uno de los vidrios. Posteriormente a manera de emparedado depositar sobre éstos, el otro vidrio procurando que formen un espacio entre ellos y sus extremos coincidan perfectamente; colocarlos en la cámara de electroforesis y cerciorarse que no existan fugas.

2. En un matraz Erlenmeyer de 125 ml preparar una mezcla de la siguiente manera:

7.5 ml de solución Tris amortiguadora, 1.5 M pH 8.8

12.2 ml de agua destilada

10.0 ml de solución de poli(acrilamida) al 30%

300  $\mu$ l de BSS al 10%

300  $\mu$ l de persulfato de amonio al 10%

15.0  $\mu$ l de T E M E D.

con una pipeta depositar esta mezcla hasta llenar aproximadamente la tercera parte del espacio entre los vidrios y dejar polimerizar a temperatura ambiente.

3. Una vez polimerizado, se prepara otra mezcla de la siguiente forma:

7.5 ml de solución Tris amortiguadora, 0.25 M pH 6.8

19.2 ml de agua destilada

3.0 ml de solución de poliacrilamida al 30%

300.0  $\mu$ l de DSS al 10%

300.0  $\mu$ l de persulfato de amonio al 10%

15.0 ml de T E M E D,

y depositar con una pipeta hasta llenar el espacio sobrante; inmediatamente después insertar sobre este espacio el peine y dejar polimerizar.

4. Se extrae con cuidado el peine quedando así con 20 espacios (carriles) libres donde se depositarán las muestras.

5. Mezclar en un tubo de vidrio 50  $\mu$ l de extracto de ARNdc viral problema con 10  $\mu$ l glicerol-bromofenol (Espejo et al, 1978), depositar esta mezcla en uno de los carriles del gel, anotando la posición correspondiente. Esto mismo se hace para las muestras que se quieran analizar y se deja un carril libre para depositar una muestra positiva como control.

6. Una vez colocadas las muestras en el gel, se quitan las bases de la cámara de tal forma que el extracto inferior del gel quede expuesto a la solución amortiguadora. Posteriormente se introduce al estuche de la cámara.

7. Se prepara una solución amortiguadora Tris-glicerina-DSS y cuidadosamente se adiciona al interior del estuche de la cámara procurando que el nivel de esta solución haga contacto con la parte inferior del gel (y por lo tanto al ánodo integrado a la cámara); posteriormente es llevado al compartimiento que se encuentra en la parte superior de la cámara donde estarán depositadas las muestras (cátodo integrado a la cámara), de tal manera que los polos han quedado cubiertos por la solución amortiguadora pero conectados a través del gel.

8. Se conectan los polos a la fuente de poder; se ajusta la corriente a 20 mAmp (35 V) y se mantienen hasta que el colorante haya migrado a lo largo del gel, hacia el ánodo, y salga.

9. Se apaga la fuente de poder y se saca la cámara del estuche, los vidrios son separados cuidadosamente (usando guantes de cirugía para no manchar de grasa el gel, de lo contrario afectaría la tinción), y el gel es depositado en un recipiente de vidrio conteniendo etanol, ácido acético y agua destilada (Herring et al., 1982). Después de media hora esta solución se retira, se adiciona nitrato de plata 20 mM y después de media hora ésta es retirada.

10. Se agrega suficiente agua destilada al gel para lavar el exceso de nitrato de plata y los segmentos son resueltos con una solución reveladora (Espejo et al., 1978; Beidler et al., 1982; Herring et al., 1982). Una vez que aparezcan los segmentos, la reacción se detiene con ácido acético (Beidler et al., 1982).

#### c. Purificación parcial de los virus

A 2-3 ml de heces se les adicionó un volumen igual de solución salina fisiológica (SSF), se agitó durante 2 minutos en un vórtex y se agregó un volumen de 5 ml de freón (Laboratorio Unión Carbide), la solución fue nuevamente agitada durante 15 minutos y se centrifugó a 1200 xg a 4 °C durante 60 minutos. La fase acuosa fue extraída y a cada ml se le agregó 0.19 ml de polietilenglicol 6000 (PEG) (Lab. Sigma) al 50%. Nuevamente se agitó la mezcla en un vórtex durante 2 minutos y se incubó a 4 °C durante toda la noche; se centrifugó a 33,000 xg a 4 °C durante 75 minutos y el precipitado obtenido fue resuspendido en 0.3 ml de SSF; esto fue usado como antígeno viral (Espejo et al., 1978).

d. Extracción del ácido ribonucleico de doble cadena (ARNdc)

Se tomó 1 ml de la muestra de heces, se agregó 1 ml de SSF y se sometió a agitación durante 2 minutos. A partir de esta solución se tomó una alícuota de 0.2 ml y se le adicionaron 0.2 ml de una solución conteniendo dodecil sulfato de sodio (DSS) al 6%, 2-mercaptoetanol al 0.6% y ácido etilendiaminetetracético (EDTA) 36 mM (Espejo *et al.*, 1978; Herrang *et al.*, 1982); posteriormente se agregaron 0.2 ml de fenol saturado y se agitó durante 2 minutos, inmediatamente después se agregaron 0.2 ml de cloroformo y se agitó nuevamente. Una vez concluida la agitación, se sometió a centrifugación a 1,200 xg a 4 °C durante 15 minutos para asegurar la fase acuosa que contiene al ARNdc viral.



## Anexo I

Datos generales

1. Nombre de la granja
  2. Dirección
  3. Teléfono
  4. Nombre del dueño
  5. Dirección
  6. Teléfono
  7. Nombre del M.V.Z.
  8. Teléfono
  9. Nombre del encargado
  10. Número de trabajadores
  11. Casas dentro de la granja
    - a. Cuántas
    - b. Condiciones
- MB    B    M    MM

Servicios públicos

1. Electricidad            -si -no
2. Pavimento              -si -no
  - a. Caminos de acceso
    - carreteras
    - caminos federales
    - terraceria
    - caminos de piedra
    - calles
3. Agua potable            -si -no
  - a. Como se obtiene agua
4. Hay alguna fuente de agua cercana:            -si -no
  - a. De que tipo:
  - b. Se usa dentro de la granja:            -si -no
5. Se tiene agua todo el día?            -si -no
  - a. Cuanto tiempo:
  - b. ¿A que hora?
6. Drenaje                  -si -no
  - a. Cómo eliminan el agua utilizada:

Geografía

1. Orientación:
2. Altitud:
3. Vientos dominantes:

Explotación

1. Superficie total de la granja:
2. Sistema de crianza:
  - producción de lechón
  - engorda
  - mixto
3. Número de vientres:
4. Número de sementales:
5. Cercanía con otras granjas:
6. Tipo de explotación de las otras granjas y contacto con ellas:
7. Especie

Medidas de seguridad

1. Tapete sanitario:        -si -no
2. De que está constituido:
3. Que superficie tiene:
  - a. Para personas
  - b. Para camiones
  - c. Ambos
4. Que sustancias usan en él:
5. Tipos de tapetes en:
  - a. Maternidad
  - b. Corrales
6. Condiciones generales
 

MB    B    M    MM
7. Se controla el acceso a la granja a personas:        -si -no
8. Cómo se controla:
9. Acceso de vehículos a la granja:                    -si -no
  - a. Tipo de vehículos:
10. Se investiga la procedencia de éstos:                    -si -no
  - a. Si vienen de otra granja                    -si -no
  - b. Que cargamento tienen                    -si -no
  - c. Se pide orden por escrito                    -si -no
11. Se tiene animales de otra especie aparte de los cerdos?
  - si -no
  - pájaros                    -caninos
  - conejos                    -felinos
  - bovinos                    -abejas
  - equinos                    -otros

13. Hay áreas verdes -si -no  
 a. Entre los cerdos -si -no  
 b. Con pasto -si -no  
 c. Sembrado -si -no  
 d. Arboles -si -no
14. Condiciones de las áreas verdes  
 MB B M MM

#### Medicina preventiva; Prácticas

1. Descolmillado -si -no  
 a. Edad:
2. Descole -si -no
3. Aplican vitaminas -si -no  
 a. Edad:  
 b. Que tipo:  
 c. Dosis por animal:
4. Aplican hierro -si -no  
 a. A que edad:  
 b. Dosis por animal:

#### Registro

1. Promedio de lechones nacidos vivos:
2. Promedio de lechones nacidos muertos:
3. Promedio de lechones al destete por camada:
4. Mortalidad en lactación:
5. Porcentaje de mortalidad al destete:
6. Edad al destete:
7. Densidad de población:
8. Peso promedio a los 30 días de edad/animal:
9. Se lotifican:
10. Tipo de identificación:  
 a. Cerda:  
 b. Semental:  
 c. Lechón:  
 d. Jóvenes:

#### Prácticas a la cerda

1. Lotifican por meses de parida:  
 -si -no  
 a. Cómo:

2. Adquisición o lugar de procedencia
3. Control de montas  
 a. Inseminación -si -no  
 aa. Cuántas veces:  
 b. Monta directa  
 c. Mixta
4. Como se diagnostica gestación:
5. Como controlan partos:
6. Como se llevan a cabo los reemplazos:

#### Práctica a los sementales

1. Relación macho-hembras:
2. Cuántas montas se le dan a la cerda por macho:
3. Cuántas veces a la semana trabaja el cerdo:
4. Los cerdos dan servicios en las mañanas o tardes:

#### Vacunaciones

1. a. Tipo:  
 b. Edad:  
 c. Dosis:

#### Higiene

##### Limpieza y excretas

1. Cada cuando limpian:
2. Que utilizan para asco:
3. Donde depositan las excretas:
4. Como las eliminan
5. Destino final:

##### Desinfectantes

1. Se usan -si -no
2. De que tipo:
3. Con que frecuencia:
4. En que condiciones se usan:
5. A que los aplican:

##### Rodedores y moscas

1. Es grave el problema de los roedores? -si -no
2. Con que se controla (producto):
3. Se tienen resultados:
4. Desde cuando se tiene el problema:

Enfermedades

1. Enfermedades sufridas y cuando:
2. Edad del animal en que se ha presentado:
3. Forma de diagnóstico:
  - a. Presuntivo
  - b. Confirmativo
4. Laboratorios donde realizan sus Dx.:
5. Medidas que se han tomado:
6. Tipo de tratamientos (productos):
7. Costos:

Diarreas

1. Incidencia de diarreas en lactación:
2. Fecha de presentación:
3. Forma de diagnóstico:
  - a. Clínico
  - b. Laboratorio
  - c. Mixto
  - d. Etiológico
4. Tratamientos instituidos:
5. Productos usados:
6. Costo del tratamiento:

Manejo nutricional

1. Tipo de alimento:
  - a. Comercial (nombre)
  - b. Casero
  - c. Semiindustrializado
  - d. Escamocha
2. Cantidad suministrada al día:
  - a. Lechones:
  - b. En cerdas gestantes:
  - c. En cerdas vacías:
  - d. En engorda:
  - e. En sementales:
3. Porcentaje ELN:
4. Porcentaje de proteína cruda:
5. Se suministra por:
  - a. Peso
  - b. Edad
  - c. Ambos
8. Presentación del alimento

- a. Fresco
- b. Concentrado en polvo
- c. Pellets

## 9. Costo del alimento:

Suplementos

1. Suministro de alfalfa:
  - a. Cuando: -si -no
  - b. Cantidad:
2. Suministran aditivos al agua:
  - a. Productos: -si -no
  - b. Presentación:
3. Anexar cuadro de composición de alimentos comerciales:

InstalacionesA. Jaulas o parideros

1. Dimensiones por jaula:
2. Materiales de construcción:
  - fierro
  - madera
  - ladrillo
  - aplanado
  - a. Condiciones
 

MB	B	M	MM
----	---	---	----
  - b. Se pintan -si -no
3. Comederos dentro de la jaula:
  - cemento
  - lámina
  - a. Limpieza:
 

MB	B	M	MM
----	---	---	----
  - b. Condiciones:
 

MB	B	M	MM
----	---	---	----
4. Tipo de bebedero dentro de la jaula:
  - a. Limpieza:
 

MB	B	M	MM
----	---	---	----
  - b. Condiciones:
 

MB	B	M	MM
----	---	---	----
  - c. Estado funcional:
    - bueno
    - malo
5. Encalados o desinfectados
  - si -no

- a. Condición  
MB B M MM
6. Material de las paredes  
-ladrillo  
-aplanado  
-mixto
7. Material del piso  
-tierra  
-cemento
8. Forma del piso  
-liso  
-slats  
-dibujado
9. Condiciones  
MB B M MM
10. Construcción
11. Material de las paredes  
-aplanado  
-ladrillo  
-tabicón  
-lámina  
-madera
- a. Con línea sanitaria  
Sin línea sanitaria
- b. Condiciones  
MB B M MM
12. Material de techo  
-lámina  
-lámina galvanizada  
-lámina asbesto  
-colado
- a. Condiciones  
MB B M MM
13. Material del piso  
-cemento  
-concreto  
-tierra
- a. Forma del piso  
-liso  
-dibujado
- b. Declive -si -no
- c. Encharcamientos  
si -no
- d. Condiciones  
MB B M MM
14. Con slats -si -no  
-otro
- a. Material de los slats  
-madera  
-hierro  
-plástico

15. Ventanas -si -no
- a. De que tipo o material:
- b. Condiciones  
MB B M MM
16. Nidos
- a. Dimensiones
- b. Material  
-madera  
-lámina  
-madera y lámina
- c. Limpieza dentro del nido  
MB B M MM
- d. Temperatura
- e. Humedad
- f. Se controlan
- g. Condiciones  
MB B M MM
17. Criadoras
- a. Focos
- b. Criadoras
- c. Plafón
18. Ventilación
- a. Buena
- b. Suficiente
- c. Mala
19. Cama de la maternidad
- a. material  
-paja  
-hiruta  
-aserrín  
-nada
- b. Limpieza  
MB B M MM

#### Galerón o maternidades

1. Dimensiones
2. Material de construcción de las paredes:  
-ladrillo  
-tabicón  
-cemento aplanado
3. Material del piso  
-liso  
-dibujado  
-con slats
- a. Condición  
MB B M MM

4. Material del techo:  
 -colado  
 -cemento  
 -lámina galvanizada  
 -lámina de plástico  
 -lámina de cartón  
 a. Condición  
 MB B M MM
5. Ventanas -si -no  
 a. Tipo
6. Temperatura ambiental:  
 7. Humedad relativa:  
 8. Ventilación  
 a. Buena  
 b. Suficiente  
 c. Mala
9. Aislamiento térmico -si -no  
 a. Tipo
10. Limpieza  
 MB B M MM
11. Material del comedor:  
 -lámina  
 -madera  
 -ladrillo  
 -cemento  
 a. Limpieza  
 MB B M MM
12. Tipo de bebedero:  
 a. Limpieza:  
 MB B M MM  
 b. Condiciones  
 MB B M MM
13. Declive del piso -si -no

Maternidad colectiva

1. Se realiza -si -no
2. Material de las paredes  
 -ladrillo  
 -aplanado  
 a. Con línea sanitaria  
 Sin línea sanitaria  
 b. Condición  
 MB B M MM
3. Material del piso  
 -tierra  
 -aplanado
4. Forma del piso  
 -liso  
 -slats  
 -dibujado

- a. Condición  
 MB B M MM
5. Material del techo  
 -colado  
 -aplanado  
 -lámina galvanizada  
 -lámina de plástico  
 -lámina de asbesto  
 a. Condición  
 MB B M MM
6. Temperatura ambiente:  
 7. Humedad relativa:  
 8. Ventilación:  
 a. Buena  
 b. Suficiente  
 c. Mala
9. Aislamiento térmico -si -no
10. Limpieza  
 MB B M MM
11. Material del comedor:  
 -lámina  
 -madera  
 -ladrillo  
 -cemento  
 a. Condición  
 MB B M MM  
 b. Limpieza  
 MB B M MM
12. Tipo de bebedero:  
 a. Limpieza  
 MB B M MM  
 b. Condición  
 MB B M MM
13. Declive del piso -si -no
14. Densidad de población:

Corrales o chiqueros

1. Superficie por chiquero:  
 2. Densidad de población:  
 3. Material de las paredes  
 -ladrillo  
 -aplanado  
 a. Condición  
 MB B M MM
4. Material del piso  
 -tierra  
 -cemento
5. Forma del piso:  
 -liso  
 -slats  
 -dibujado

- a. Condición  
MB B M MM
6. Material del techo  
-colado  
-aplanado  
-lámina galvanizada  
-lámina de cartón  
-lámina de plástico  
-lámina de asbesto
7. Temperatura ambiental:
8. Humedad relativa:
9. Ventilación  
a. Buena  
b. Suficiente  
c. Mala
10. Aislamiento térmico -si -no  
a. Tipo:
11. Limpieza general  
MB B M MM
12. Material del comedero:  
-lámina  
-madera  
-ladrillo  
-cemento
13. Tipo de bebedero:
14. Declive del piso -si -no

## RESULTADOS

De las ocho granjas muestreadas por la técnica de rotavirus sólo en la granja "H" se encontraron los lechones infectados con rotavirus (cuadro 1).

No hubo diferencias entre esta granja y las siete restantes en los siguientes parámetros: Los resultados de los parámetros productivos se presentan en el cuadro 2; los sistemas de producción en el cuadro 3; las medidas de seguridad en el cuadro 5; la limpieza y manejo de excretas en el cuadro 6; las vacunas y bacterinas utilizadas en las granjas en el cuadro 7; alimentos y suplementos utilizados en la nutrición de los animales en el cuadro 11.

Hubo diferencias en lo que respecta a no tener electricidad instalada en su maternidad la granja "H", con respecto a las otras siete (cuadro 4).

La presencia de un brote por gastroenteritis transmisible de los cerdos en el año de 1984 (cuadro 8).

Presentación de diarreas con alta frecuencia en las etapas de lactación y destete (cuadro 9).

Mal manejo de los lechones durante la primera semana de edad (cuadro 10).

Instalaciones de la maternidad en la granja "H" constituidas por un techo de asbesto, paredes de cemento, piso de cemento con declive sin línea sanitaria, encharcamientos, cama de paja muy húmeda, sin nidos ni criadora, temperatura ambiental de 21 °C así como mala higiene en general (cuadro 12 y 13).

Cuadro 1

## Relación de las granjas y resultados de la rotavirus

Clave	Nombre de la granja	Positivos/lechones muestreados
A.	Retiro I	0/20
B.	Retiro II	0/20
C.	San Francisco	0/20
D.	Tierra Blanca	0/20
E.	Aguilar	0/20
F.	El Dragón	0/20
G.	Los Palomares	0/20
H.	La Barranca	12/20



Cuadro 2

## Parámetros de producción en cada granja porcina

Parámetro	Granja							
	A	B	C	D	E	F	G	H(a)
Lechones vivos por camada	9.1	8.7	7.1	8.0	-(b)	7.5	9.0	8.1
Lechones muertos al nacimiento por camada (%)	5	4	4	5	-	4	4	4
Lechones destetados por camada	7.5	7.0	5.5	7.3	-	6.0	8.0	7.8
Mortalidad durante el destete (%) de 1 a 45 días de edad	3.1	3.0	2.0	3.0	-	3.0	4.0	4.2
Mortalidad durante la lactancia (%)	1.2	1.2	1.2	1.0	-	1.2	1.1	1.0
Edad al destete (en días)	45	42	53	45	47	45	45	45
Peso al destete (en Kg)	8.5	8.0	11	-	-	8.5	8.0	8.2

(a) En las heces de los lechones se encontró un rotavirus

(b) El poricultor desconocía el dato

Cuadro 3

## Comparación de granjas

	Granja							
	A	B	C	D	E	F	G	H <sup>(a)</sup>
Sistema de producción	CC <sup>(b)</sup>	PL <sup>(c)</sup>	CC	CC	PL	CC	CC	PL
Número de vientres	120	390	300	150	60	110	180	200
Número de sementales	6	20	26	10	5	66	12	19
Número de granjas cercanas a la misma y tipo de animal	2,P <sup>(e)</sup>	1,P	1,P	1,P	1,P	-(g)	2,Av <sup>(f)</sup>	1,Av
Tipo de explotación de las granjas antes mencionadas	CC	PL	CC	CC	CC	-	AE <sup>(d)</sup>	AE

(a) En las heces de los lechones se encontró un rotavirus

(b) Ciclo completo

(c) Producción de lechón

(d) Pollo de engorda

(e) Porcinos

(f) Aves

(g) No existe

Cuadro 4

## Servicios públicos con los que cuenta cada granja

Servicio	Granja							
	A	B	C	D	E	F	G	H <sup>(a)</sup>
Agua en las instalaciones (proveniente de pozo)	*(b)	*	*	*	*	*	*	*
Electricidad instalada en maternidades	*	*	*	*	*	*	*	_(c)

- (a) En las heces de los lechones se encontró un rotavirus  
 (b) Se tiene  
 (c) No se tiene

Cuadro 5  
Medidas de seguridad

Medida	Granja							
	A	B	C	D	E	F	G	H <sup>(a)</sup>
Tapete sanitario	(c)	*(b)	-	-	-	*	-	-
Estado funcional	-	-	-	-	-	*	-	-
Substancia que contiene	-	-	-	-	-	croolina	-	-
Control de acceso a la granja	*	*	*	*	*	*	*	-
Otras especies animales en la granja	1	2	2	2	2	3	1	2
	2	6	6	5	6	6	2	6
	5						3	
	7						4	

(a) En las heces de los lechones se encontró un rotavirus

(b) Se tiene

(c) No funciona

(1) Bovino

(2) Carnívoro

(3) Equino

(4) Ovino

(5) Conejo

(6) Ave

(7) Abeja

Cuadro 6

## Limpieza y manejo de excretas

	Granja							H(a)
	A	B	C	D	E	F	G	
Frecuencia de la limpieza	2	1	2	1	1	2	1	1
Implementos para el aseo	3	3	4	4	3	3	3	3
Depósito de excretas	5	5	6	5	5	5	5	5
Eliminación de excretas	7	8	8	8	8	7	8	8
Estercolero	9	0	9	9	9	0	0	9

(a) En las heces de los lechones se encontró un rotavirus

(1) Una vez al día

(3) Escoba y pala

(5) Interior de la granja

(7) Periódicamente

(9) Con uso

(2) Dos veces al día

(4) Escoba, pala y agua

(6) Exterior de la granja

(8) Ocasionalmente

(0) Sin uso

Cuadro 7

## Vacunas y bacterinas utilizadas en las granjas

Vacuna y/o bacterina	Granja							H <sup>(a)</sup>
	A	B	C	D	E	F	G	
Cólera porcino	*(b)	*	*	*	*	*	*	*
Aujeszky	-(c)	*	-	-	-	-	-	-
<u>E. coli</u>	-	*	-	-	-	-	-	-
<u>Haemophilus suis</u>	-	-	*	-	-	-	-	-
Bacterina mixta porcina	-	-	-	*	-	-	-	-
Septicemia hemorrágica	-	-	-	*	-	-	-	-

(a) En las heces de los lechones se encontró un rotavirus

(b) Se utiliza

(c) No se utiliza

Cuadro 8

Enfermedades principales que se presentaron en las granjas en los tres últimos años  
(1983 - 1985)

Enfermedades	Granja							
	A	B	C	D	E	F	G	H <sup>(a)</sup>
Colibacilosis porcina	*(b)	*	*	*	*	*	*	*
Cólera porcina	-(c)	*	*	*	-	*	*	*
Gastroenteritis trasmisible	-	*	-	-	-	*	-	*
Pastereulosis	*	*	*	-	-	-	*	-
Disentería porcina	*	*	-	-	-	-	-	-
Erisipela	-	-	*	-	-	-	*	*
Enfermedad de Glasser ( <u>Haemophilus suis</u> )	-	-	*	-	-	-	-	-
Diarreas mecánicas	*	*	*	*	-	-	-	*

(a) En las heces de los lechones se encontró un rotavirus

(b) Se presentó

(c) No se presentó

Cuadro 9

## Presentación de diarreas en las granjas

	Granja							
	A	B	C	D	E	F	G	H <sup>(a)</sup>
Frecuencia de la diarrea	M	M	M	B	M	B	B	A
Etapa del ciclo en que se presenta la diarrea	L	L	L	L	LD	L	L	LD
Diagnóstico clínico	*(b)	*	*	*	*	*	*	*
Diagnóstico de laboratorio	*	*	*	-(c)	-	*	-	-

(a) En las heces de los lechones se encontró un rotavirus

(b) Se realiza

(c) No se realiza

(A) Alta

(M) Media

(B) Baja

(LD) Lactación y destete

(L) Lactación



Cuadro 10

## Manejo de los lechones durante la primera semana de edad

Manejo	Granja							
	A	B	C	D	E	F	G	H(a)
Cuidados y atenciones al parto	*(b)	*	*	*	_(c)	*	-	-
Descolmillado	*	*	*	*	*	*	*	*
Descole	*	*	*	*	-	-	-	*
Aplicación de hierro	*	*	*	*	*	*	*	*
Aplicación de vitaminas	*	-	*	*	*	*	-	-

- (a) En las heces de los lechones se encontró un rotavirus  
 (b) Se hace  
 (c) No se hace

Cuadro 11

## Alimentos y suplementos utilizados en la nutrición de los animales

Alimentos y suplementos	Granja							H(a)
	A	B	C	D	E	F	G	
Concentrado artificial	*(b)	-(c)	*	-	-	*	-	*
Alimento semindustrializado	-	*	-	*	*	-	*	-
Alimento casero	-	-	*	-	-	-	-	-
Presentación en polvo	*	-	*	*	*	*	*	-
Presentación en comprimidos	*	*	-	-	-	*	-	*
Alfalfa verde	*	*	-	*	*	*	-	-
Vitaminas y minerales en el agua	*	-	*	*	*	*	*	-

(a) En las heces de los lechones se encontró un rotavirus

(b) Se utiliza

(c) No se utiliza

Cuadro 12

Valores utilizados para calificar las condiciones de las instalaciones en las granjas

	Valor	
	Cualitativo	Cuantitativo
Pared	tabique	1
	cemento	2
Techo	asbesto	1
	metal	2
Declive	sin	1
	con	2
línea sanitaria	sin	1
	con	2
Encharcamientos	con	1
	sin	2
Ventanas	sin	1
	con	2
Aislamiento térmico	sin	1
	con	2
Desinfección	encalado	1
	lavado y encalado	2
Limpieza	mala	1
	regular	2
	buena	3
Cama	biruta	1
	paja	2
Nidos	madera	1
	lámina	2
Criadora	sin	1
	con	2
Funcionalidad	negativa	1
	positiva	2
Humedad	alta	1
	media	2
	baja	3

Cuadro 12  
(Continuación)

Valores utilizados para calificar las condiciones de las instalaciones en las granjas

	Valor	
	Cualitativo	Cuantitativo
Densidad animal	alta	1
	media	2
	baja	3
Ventilación (condición)	mala	1
	regular	2
	buena	3

Cuadro 13

## Condiciones en las instalaciones de las maternidades

	Granja							H <sup>(a)</sup>
	A	B	C	D	E	F	G	
Material de las paredes	1 <sup>(b)</sup>	1	1	1	1	2	1	2
Condición	1	1	2	2	1	3	2	1
Material del techo	1	2	1	1	1	1	2	1
Condición	1	1	3	1	3	3	2	2
Material del piso	1	1	1	1	1	1	1	1
Declive	2	2	2	2	2	2	2	2
Línea sanitaria	1	2	2	2	1	2	1	1
Encharcamientos	2	1	2	1	1	2	1	1
Ventanas	2	1	2	1	2	2	2	2
Condición	3	0	3	0	3	3	1	1
Aislamiento térmico	2	1	2	1	1	1	1	1
Desinfección	2	2	1	1	1	1	1	1
Limpieza	2	2	3	2	2	3	2	1
Material de la jaula	1	1	1	1	1	1	1	1
Condición	1	3	3	3	3	3	3	3
Material de la cama	1	2	1	2	2	1	1	2
Limpieza	3	1	3	3	3	3	1	1
Material de los nidos	1	1	1	2	1	0	0	0
Condición	3	3	3	3	3	0	0	0
Desinfección	1	1	1	1	1	0	0	0
Criadora	2	2	2	2	1	0	0	0
Funcionalidad	2	1	2	2	1	0	0	0
Limpieza	3	1	3	3	3	3	1	1
Temperatura (°C)	26	23	22	26	28	29	28	21
Humedad	3	2	3	2	2	3	2	1
Ventilación	3	1	3	2	3	2	2	2
TOTAL DE PUNTOS	71	59	73	68	72	72	58	48

(a) En las heces de los lechones se encontró un rotavirus (b) Los valores se encuentran en el cuadro 12

## DISCUSION

Cuando se observa un cuadro de diarrea en lechones se trata de diferenciar entre colibacilosis y gastroenteritis trasmisible, que son las más comunes en nuestro medio (Olguín, 1971; Olguín, 1974; Uruchurtu y Doportó, 1975; Uruchurtu y Flores, 1976; Uruchurtu et al., 1976). También se deben incluir los rotavirus ya que provocan diarrea en lechones que se encuentran en granjas con malas condiciones higiénicas debido a la elevada contaminación de las heces de los lechones (Morilla, 1983). También influyen en la presentación de la rotaviriosis: una deficiente conducta materna, facultad o capacidad de amamantar por parte de la cerda, pobre condición general o de peso de la camada y factores ambientales estresantes tales como humedad, corrientes de aire, encharcamientos, frío y falta de espacio (McNulty, 1978; Morilla, 1983).

De acuerdo con los datos obtenidos fue aparente que sólo en la granja infectada se reunieron esas condiciones como fueron: el no tener electricidad instalada en la maternidad, no tener nidos para alojar a los lechones que van naciendo, presentar unas condiciones higiénicas muy desfavorables así como el de tener una temperatura ambiental de 21° C en la maternidad; además había personal poco calificado para dar atención a los lechones.

Es de importancia señalar que la granja infectada sufrió en el año de 1984 un brote de gastroenteritis trasmisible de los cerdos (GTC). Se ha reportado que el rotavirus (Rv) en México se ha encontrado junto con GTC enzoótica, así como con E. coli en supuestos brotes de colibacilosis (Rufz, 1984).

En lo que respecta al manejo de los lechones durante la primer sema-

na de edad se observó que a comparación de las otras granjas sólo en la granja infectada no prestan ningún cuidado al lechón que nace y por lo tanto esto favorece que algunas cerdas no amamenten adecuadamente al lechón; esto da por resultado que se obtenga una inmunidad pasiva muy baja, en cuanto a niveles de anticuerpos IgG e IgA aportadas por el calostro, reflejándose claramente al sufrir diarreas los lechones entre los 7 y 10 días de edad; la diarrea se caracteriza por elevada morbilidad pero con baja mortalidad.

El efecto protector del calostro depende de los títulos de anticuerpos y el volumen ingerido (McNulty, 1978; Snodgrass y Wells, 1978).

Como característica de la granja infectada a comparación de las otras siete, se encontraron malas condiciones higiénicas en las instalaciones que corresponden a la maternidad por lo cual se concluye que las malas condiciones e inadecuadas instalaciones, mal manejo de las hembras y los lechones al nacimiento, mala higiene de las salas de maternidad, así como humedad inadecuada y temperatura baja son factores que favorecieron las infecciones de los lechones por rotavirus.

Resulta aparente que sólo se podrá controlar este tipo de enfermedad a través del mejoramiento de los sistemas higiénicos de la granja, así mismo como el de llevar buenas prácticas de manejo en las maternidades, y en especial cuidados y atenciones a los lechones durante las primeras 4 semanas de vida, para asegurar una mejor producción porcina.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Arbucide, J. B. R.: The attachment of Clostridium welchii (Cl. perfringens) type C to intestinal villi of pigs. J. Pathol., 106 : 65-68 (1972).
- Askaa, J. and Buchardt, B.: Detection of porcine rotavirus by EM, ELISA and CIET. Acta Vet. Scand., 22 : 32-38 (1981).
- Barnes, D. M. and Sorensen, D. K.: Salmonellosis. In: Diseases of swine. Editado por H. W. Dunne. The Iowa State University Press, Amess., Iowa. pp: 554-564 (1975).
- Barrow, P. A., Broker, B. E., Fuller, R., Newport, M. J., Soika, W. J., Wray, C. and Woode, G. N.: The aetiology of diarrhoea in pigs weaned at two days of age. Res. Vet. Sci. 27 : 52-58 (1979).
- Bohl, E. H., Kohler, E., Saif, L., Cross, R., Agnes, A. and Theil, K.: Rotavirus as a cause of diarrhoea in pigs. J. Am. Vet. Med. Ass., 172 : 458-463 (1978).
- Bohl, E. H.: Rotaviral diarrhoea in pigs; brief review. J. Am. Vet. Med. Ass., 174 : 613-615 (1979).
- Estrada, C. A. y Enríquez, E. C.: Diagnóstico simplificado de las diarreas infecciosas más comunes en los lechones. Vet. Méx., 14 : 93-102 (1983).
- Flores, C. R. y Hano, F. J.: Enfermedades diagnosticadas en el departamento de Patología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la U.N.A.M. durante el año de 1975. Vet. Méx., 7 : 45-51 (1977).
- González-Vega, D., Ruíz-Navarrete, A., Rico, J., Enríquez, C., Aguilar, A. y Morilla, A.: Tasa de anticuerpos y difusión del virus en una



granja donde se utiliza un inmunógeno contra la gastroenteritis trasmisible de los cerdos. *Vet. Méx.*, 15 : 17-23 (1984).

Kalica, A. R., Wyatt, R. G. and Kapikian, A. Z.: Detection of differences among human and animal rotaviruses, using analysis of viral RNA. *J. Am. Vet. Med. Ass.*, 173 : 531-537 (1978).

Lecuw, P. W. and Guinee, P. M.: Laboratory diagnosis in neonatal calf and pig diarrhoea. Martinus Nijhoff Publishers. The Netherlands. (1980).

McNulty, M. S.; Rotaviruses. *J. Gen. Virol.*, 40 : 1-18 (1978).

Morilla, A.: Mecanismos de resistencia del lechón. *Porcivama*, 95 : 58-64 (1983).

Olguin, F. R.: Aislamiento del virus de la Gastroenteritis trasmisible de los cerdos. *Vet. Méx.*, 1 : 11-16 (1971).

Olguin, F. R.: Respuesta serológica de los cerdos al virus de la Gastroenteritis trasmisible de los cerdos. *Vet. Méx.*, 5 : 63-71 (1974).

Ruíz, M. A.: Intento de aislamiento de rotavirus y pararotavirus a partir de heces de lechones diarréicos. Tesis de licenciatura. Facultad de Estudios Superiores-Cuautitlan. U.N.A.M. (1984).

Schnagl, R. D. and Holmes, I. H.: Characteristics of the genome of human infantile enteritis virus (rotavirus). *J. Virol.*, 19 : 267-270 (1976).

Snodgrass, D. R. and Wells, P. W.: Passive immunity in rotaviral infections. *J. Am. Vet. Med. Ass.*, 173 (5) : 565-568 (1978).

Thouless, M. E., Bryden, A. S., Flewett, T. H., Woode, G. N., Bridger, J. C., Snodgrass, D. R. and Herring, J. A.: Serological relationships between rotaviruses from different species as studied by complement

- fixation and neutralization. Arch. Virol., 53 : 287-294 (1977).
- Todd, D. and McNulty, M. S.: Biochemical studies on a reovirus-like agent (rotavirus) from lambs. J. Virol., 21 : 1215-1218 (1977).
- Uruchurtu, M. A. y Doporto, J. M.: Mortalidad de lechones (Estudio recapitulativo). Vet. Méx., 6 : 96-106 (1975).
- Uruchurtu, M. A. y Flores, C. R.: Enfermedades diagnosticadas en el Departamento de Patología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la U.N.A.M. durante el año de 1973. Vet. Méx., 6 : 107-312 (1975).
- Uruchurtu, M. A., Méndez, M. D., Doporto, J. M., Romero, R. M., López, A. J. y Sánchez, G. F.: Un estudio sobre mortalidad en lechones en México. Vet. Méx., 7 : 111-123 (1976).
- Wihph, C. S.: Physiology of diarrhea-small intestines. J. Am. Vet. Med. Ass., 173 : 662-666 (1978).
- Woode, G. N., Bridger, J. C., Jones, J. M., Flewett, T. H., Bryden, A. S., Davies, H. A. and White, G. B.: Morphological and antigenic relationships between viruses (rotaviruses) from acute gastroenteritis of children, calves, piglets, mice and foals. Infect. Immun., 14 : 804-810 (1976).
- Woode, G. N.: Epizootiology of bovine rotavirus infection. Vet. Rec., 103 : 44-46 (1978).
- Woode, G. N. and Crouch, G. F.: Naturally occurring and experimentally induced rotaviral infections of domestic and laboratory animals. J. Am. Vet. Med. Ass., 173 : 522-526 (1978).