



EVALUACION DE LAS MEDIDAS DE BIOSEGURIDAD EN  
GRANJAS PORCINAS CON DIFERENTES GRADOS DE  
TECNIFICACION EN EL ESTADO DE MORELOS MEXICO.

TESIS PRESENTADA ANTE LA  
DIVISION DE ESTUDIOS PROFESIONALES DE LA  
FACULTAD DE LA MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

DE LA

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
PARA LA OBTENCION DEL TITULO DE:  
**MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

POR:

**JUAN LUIS MUJICA REYES**

ASESOR (ES):

MVZ, PhD PEDRO JUAN PRADAL-ROA  
MVZ, MPA. MARCO ANTONIO HERRADORA LOZANO



MEXICO; D.F. 2005

m 345544



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.

## DEDICATORIA

Ésta tesis es la culminación de un prolongado esfuerzo, en el cual, participaron un conjunto de personas que siempre y en cada paso me impulsaron con su confianza.

Tengo que referirme a cada uno de ellos en un orden, sin restar importancia a cada una de estas personas.

Mis padres: Ángel Roberto Mújica Mayoral e Isabel Reyes Hernández, quienes con su apoyo, confianza y amor me han impulsado toda mi vida. A ellos les debo los valores que me sostienen y la solidez necesaria para lograr una vida profesional y personal exitosa.

A mis hermanos: Roberto, Oscar, Mauricio, Edgar, Gerardo y Noemi gracias a cada uno de ellos por nuestro crecimiento juntos y nuestras inolvidables experiencias. Pero sobre todo por su ejemplo, que sin duda ha dejado huella en mi vida y en mis metas.

A Gabriela Uribe Acosta, mi compañera y colega, por su amor y por la comprensión de haber cedido tanto de nuestro tiempo para la realización de este trabajo. Su apoyo genero una gran confianza en mí para que éste trabajo llegara a su culminación. Lo sabes. Siempre.

A Francisco Javier Uribe Patiño y María Teresa Acosta Ávila, a quienes he tenido la oportunidad de conocer más cercanamente, y disfrutar de su apoyo, de sus consejos y del cariño que me han manifestado abiertamente en este comienzo de mi vida profesional. Con ésta tesis quiero retribuir un poco de la generosidad que yo he recibido.

A mis amigos que me han dado la oportunidad de conocerlos profundamente y vivir innumerables historias juntos. Seguirán siendo el incentivo para lograr nuevas metas, apoyándonos y alentándonos los unos a los otros.

## AGRADECIMIENTOS

Un especial reconocimiento a la Universidad Nacional Autónoma de México por haberme dado la oportunidad de recibir una enseñanza de alto nivel a través de los profesores que forman el cuerpo académico de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Especialmente a los doctores Pedro Pradal-Roa y Marco Antonio Herradora Lozano por la propuesta de este tema de investigación así como por el interés que siempre mostraron en el transcurso de su desarrollo. Del mismo modo a mi jurado, los doctores Marco A. Casillas Fabila, Rafael Suárez Castrejón, Roberto Martínez Gamba y Arturo Germán Borbolla Sosa, por sus atinados comentarios, y por el tiempo dedicado a la discusión de mi trabajo.

Agradezco de igual manera a la Secretaria de Ganadería del Estado de Morelos por haberme brindado su apoyo para el acercamiento de las granjas estudiadas a través de los doctores Fernando Aguirre, Juvencio García, Julio Morales, y a los ingenieros Fernando Toledo y Alfredo Blas.

A los productores que nos permitieron la entrada a sus granjas, mi más sincera gratitud.

## CONTENIDO

	<u>Página</u>
RESUMEN .....	1
1 INTRODUCCIÓN .....	2
1.1 DEFINICIÓN DE BIOSEGURIDAD .....	4
1.2 MEDIDAS DE BIOSEGURIDAD .....	5
1.2.1 LOCALIZACIÓN DE LA GRANJA .....	5
1.2.2 ACCESOS A LA GRANJA .....	7
1.2.3 ÁREA DE CUARENTENA Y ACLIMATACIÓN .....	9
1.2.4 INSTALACIONES Y ACTIVIDADES AL INTERIOR DE LA GRANJA .....	13
1.3 JUSTIFICACIÓN .....	24
2 HIPÓTESIS .....	24
3 OBJETIVOS .....	24
4 MATERIAL Y MÉTODOS .....	25
5 RESULTADOS .....	28
6 DISCUSIÓN .....	29
7 CONCLUSIONES .....	36
8 LITERATURA CITADA .....	38
9 FIGURAS .....	43
Fig.1. Porcentajes del nivel de bioseguridad y tecnificación de las granjas estudiadas en el Estado de Morelos, México .....	43

10 CUADROS .....	44
Cuadros No. 1 y 2. Rangos de bioseguridad y tecnificación .....	44
Cuadro No. 3. Valor numérico y categórico de bioseguridad y tecnificación de las granjas estudiadas .....	44
Cuadro No. 4. Diferencias entre las medias de valores de bioseguridad y tecnificación de las granjas estudiadas.....	45
Cuadro No. 5. Coeficiente de correlación de valores numéricos, entre bioseguridad y tecnificación .....	45
Cuadro No. 6. Coeficiente de correlación de valores categóricos, entre bioseguridad y tecnificación .....	45
Cuadro No. 7. Efecto del grado de tecnificación sobre el nivel de bioseguridad de las granjas estudiadas .....	46
Cuadro No. 8. Efecto del nivel de bioseguridad sobre el grado de tecnificación de las granjas estudiadas .....	46
	47
11 APÉNDICE .....	
Apéndice 1. Cuestionario para evaluar la bioseguridad en granjas porcinas .....	47

## RESUMEN

MÚJICA REYES JUAN LUIS. Evaluación de las medidas de bioseguridad en granjas porcinas con diferentes grados de tecnificación en el Estado de Morelos, México (bajo la dirección de: MVZ, PhD Pedro Juan Pradal- Roa y MVZ, MPA Marco Antonio Herradora Lozano).

La porcicultura a nivel mundial ha tenido un crecimiento muy importante en las últimas décadas y su finalidad se ha centrado en ofertar carne de cerdo de mayor calidad a un menor costo. Indiscutiblemente los programas de bioseguridad han jugado un papel importante en la prevención de enfermedades que impactan desfavorablemente en la industria porcina. Estos programas son comprendidos como los métodos que se siguen de forma lógica y práctica para evitar el ingreso de enfermedades en las granjas.

En el presente trabajo se observa a) la evaluación del nivel de bioseguridad existente en 24 granjas porcinas ubicadas en el Estado de Morelos, México y b) la correlación que existe entre el nivel de bioseguridad y el grado de tecnificación de las mismas.

Metodológicamente se utilizó un mismo cuestionario dividido en 13 temas para todas las granjas estudiadas. Los datos fueron tratados estadísticamente mediante la prueba de Sperman para conocer el grado de correlación entre el nivel de bioseguridad y el grado de tecnificación de las granjas. Posteriormente se realizó la prueba de Krus Kall Wallis para obtener la variabilidad entre los diferentes grados de tecnificación y los niveles de bioseguridad.

Los resultados obtenidos mostraron que la mayoría de las granjas tienen un nivel de bioseguridad medio (66.6%), el 12.5 % obtuvieron un nivel alto y el 20.8% se caracterizó por tener un nivel de bioseguridad bajo. En lo que respecta a la tecnificación, el 16.6 % de las granjas fueron tecnificadas, el mayor número de granjas (el 62.5%) se ubicaron como semitecnificadas y el 20.8% se caracterizaron como no tecnificadas, con una  $P < 0.03$ , y que el grado de tecnificación no depende del nivel de bioseguridad. Se encontró también, que la variabilidad en los diferentes grados de tecnificación y los diferentes niveles de bioseguridad son muy grandes.

En cada una de las áreas evaluadas, para conocer las medidas de bioseguridad, se observaron diferencias significativas. Se considera que las granjas que obtuvieron un nivel de bioseguridad medio, podrían disminuir considerablemente el riesgo de enfermedades con la aplicación de medidas de bioseguridad simples, que no requerirían de una fuerte inversión.

## 1 INTRODUCCIÓN.

La economía de muchos países ha sido alcanzada por la globalización mundial del mercado y la porcicultura no es ajena a esta tendencia. La mayor oferta de carne de cerdo proveniente de otros países, por lo tanto, obliga a los poricultores nacionales a producir más eficientemente, con mayor producción a un menor costo, a pesar de las siempre cambiantes circunstancias de la economía.<sup>1, 2, 3, 4</sup>

En México a pesar de la desaceleración económica que aconteció en los EUA, en 2001 y que repercutió a nivel mundial, la producción de carne de cerdo tuvo un incremento favorable del 14% respecto a la producción de 1999, con una oferta de 1, 143, 580 toneladas, siendo la actividad ganadera más dinámica durante ese año. En el 2001, la producción fue de 1, 158, 000 toneladas, lo que representó un incremento de 14, 420 toneladas con respecto al año anterior. Ese mismo año, se consiguió exportar 43, 000 toneladas, consolidándose como la segunda fuente de divisas más importante en el sector pecuario.<sup>1</sup> La Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) y la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) mencionan que para 2003 el inventario porcino fue de 18, 100, 000 cabezas, un inventario superior al de años anteriores. En cuanto al consumo *per-capita* de carne de cerdo en el 2001, fue de 15 kg, y se considera que la tendencia se mantendrá positiva en los años siguientes.<sup>1, 5, 6</sup> Estas cifras de producción y consumo, indican que en México la producción porcina en general, ha seguido una tendencia positiva, con excepción de algunos años coyunturales, que obedecen más a problemas económicos del país que a la porcicultura en particular.

La producción porcina en la República Mexicana, tiene características muy particulares en cada una de sus áreas geográficas. En el norte y la Península de Yucatán, se desarrolla una porcicultura relativamente más reciente con respecto a los demás estados del país y con diversos grados de tecnificación. En la zona centro se concentra la mayor producción de esta especie y su nivel de tecnificación es muy variable entre cada explotación. Los estados con mayor producción de carne de cerdo son: Jalisco, Sonora y



Guanajuato, con una producción de: 291,140; 179, 688; y 179,586 toneladas anuales, respectivamente. El Estado de Morelos, (en donde se realizó el estudio) ocupa el lugar treinta, con una producción de 2, 377 toneladas.<sup>5</sup>

En México, existen las condiciones propicias para hacer de la porcicultura una actividad aún más rentable y de importancia para el sector pecuario y en general para el país. Esto se puede conseguir aumentando la eficiencia productiva y reproductiva de los cerdos, poniendo al mismo tiempo, un especial énfasis en la prevención de enfermedades; ya que éstas tienen un impacto desfavorable en la ganadería nacional. En este sentido el gobierno de México, a través de la SAGARPA, ha puesto en marcha diversos programas para enfrentar las enfermedades que aquejan al ganado porcino,<sup>4</sup> creando para tal propósito el Dispositivo Nacional de Emergencia de Sanidad Animal (DINESA). Además, se han creado las Normas Oficiales Mexicanas, para prevenir, controlar y erradicar las enfermedades.<sup>6, 7, 8</sup> Existen dos de estas normas con mayor relevancia:

La Campaña Nacional Contra La Enfermedad de Aujeszky, NOM-007-ZOO-1994; y La Campaña Nacional Contra la Fiebre Porcina Clásica, NOM-037-ZOO-1995.

Ambas normas centran su atención en la vacunación, control de las movilizaciones, vigilancia epizootiológica, reporte de brotes y análisis de laboratorio. Otras normas relacionadas con el tema son; la NOM-024-ZOO-1995, NOM-051-ZOO-1995: referente al transporte humanitario de los animales; la NOM-054-ZOO-1996; sobre el establecimiento de cuarentena para animales y sus productos; la NOM-063-ZOO-1999, NOM-053-ZOO-1995; requisitos de los biológicos; la NOM-061-ZOO-1999, NOM-060-ZOO-1999: sobre los alimentos y su uso en la alimentación animal. Sin embargo, la información que todas estas normas contienen acerca de las medidas para evitar el ingreso de enfermedades a las granjas, es incompleta o por lo menos es limitada en cuanto a asegurar la salud al interior de las granjas. Por lo tanto existe la necesidad de crear programas que ayuden a prevenir las enfermedades de éstas, conocidos como programas de bioseguridad.<sup>4, 9</sup>

## 1.1 DEFINICIÓN DE BIOSEGURIDAD

La palabra bioseguridad literalmente se refiere a la seguridad para la vida,<sup>10</sup> que puede entenderse como el conjunto de medidas zoonosanitarias que aplica el hombre en forma estratégica, lógica y práctica en instalaciones pecuarias con equipos, productos químicos, biológicos y actividades preventivas e higiénicas diarias, encaminadas a evitar el ingreso y dispersión de microorganismos capaces de producir enfermedades en los animales y el humano dentro de una explotación y cuyo principal objetivo es mantener la salud.<sup>4 10 11-13</sup> En resumen, son todos los pasos que se deben seguir para evitar que los animales se enfermen.<sup>13</sup>

Las medidas de bioseguridad son muy amplias, abarcan una gran cantidad de aspectos, como pueden ser, el diseño de las instalaciones (localización de la granja, barreras físicas, vientos dominantes, etc.), procedencia de los animales, genética de los reproductores (machos y hembras), manejo del alimento, movilización de los animales, higiene en las instalaciones y en el personal, transporte de alimento y animales, registros de productividad y enfermedades, fuentes de abastecimiento y saneamiento del agua, control de fauna nociva, eliminación de excretas y animales muertos.<sup>12</sup>

Estas medidas, tienen dos elementos esenciales, por un lado son; las actividades desarrolladas diariamente por el personal, para este fin y segundo, la infraestructura establecida para la bioseguridad de cada granja, éste último depende en gran medida de: la situación económica de las unidades de producción porcina (UPP), organización de poricultores, accesibilidad a créditos, financiamiento y asesoría técnica. De tal forma que las granjas que pueden acceder a los puntos anteriores, pueden realizar programas de bioseguridad más efectivos. A pesar de ésta desigualdad económica y productiva, que existe entre las UPP, es de capital importancia, primero; que productores, veterinarios, encargados y trabajadores tengan un conocimiento básico de las medidas de bioseguridad que deben realizarse en las granjas. En segundo lugar, que médicos veterinarios estén actualizados en el conocimiento de los avances que se den al respecto. El tercer punto es identificar las medidas de bioseguridad que se llevan a cabo

en la granja donde se labora, y ubicar el nivel donde se encuentra la granja (bajo, mediano o alto nivel). Por último, ya que se conocen los puntos frágiles con respecto a la bioseguridad, se deben analizar las alternativas que pueden implementarse para fortalecerla. Una consideración importante en la planeación y aplicación de un programa de esta índole depende de las enfermedades que afecten a cada zona, región o inclusive a nivel nacional. Siguiendo estos pasos de forma correcta se pueden desarrollar programas de bioseguridad exitosos y lograr disminuir la introducción de enfermedades a la granja, evitando el impacto de éstas, sobre los parámetros productivos y reproductivos de la UPP y consecuentemente la economía de las mismas.

A continuación se mencionan las medidas de Bioseguridad de mayor importancia en la industria porcina.

## **1.2 MEDIDAS DE BIOSEGURIDAD.**

### **1.2.1 LOCALIZACIÓN DE LA GRANJA.**

La ubicación de la granja es muy importante. Mientras mayor sea la distancia que se guarde entre granjas de cerdos u otros animales, carreteras y zonas urbanas se disminuye el riesgo de que ingresen enfermedades a éstas. Es decir, algunos microorganismos pueden ser viables y viajar por medio del aire. Un ejemplo es la fiebre aftosa que puede recorrer hasta 20 kilómetros.<sup>12</sup> Otro es el virus de la enfermedad de Aujeszky que puede viajar hasta 9 kilómetros con capacidad de contaminar a las granjas. Un ejemplo más es *Mycoplasma hyopneumoniae*, que se puede desplazar hasta 3 kilómetros de distancia.<sup>12</sup> Además de lo anterior, las moscas y ratas pueden desplazarse hasta 3 a 4 kilómetros y pueden ser portadoras de enfermedades de una granja a otra.<sup>12</sup>

<sup>14</sup> <sup>15</sup> La localización de la granja es difícil o imposible de cambiar cuando ya esta establecida.

En la planeación de la construcción de la granja se deben de tomar en cuenta los siguientes puntos:

1. Tener una distancia mínima de 2 kilómetros con respecto a:
  - Otras granjas de cerdos.
  - Otras explotaciones de animales (bovinos, caprinos, ovinos, etc.).
  - Rastros donde sacrifiquen cerdos u otras especies.
  - Carreteras o caminos secundarios (sobre todo las vías por donde se transportan animales).
  - Zonas urbanas (asentamientos humanos en general).
2. Geografía del lugar.
  - Dirección de los vientos dominantes (los corrales de engorda deben estar al final de la dirección del viento, de tal forma que los animales más susceptibles a enfermedades les llegue primero el "aire limpio").
  - Barreras naturales; los árboles, montes, montañas, ríos, lagos, forman parte de una barrera natural del aire. El acarreo de polvo por las corrientes de aire tiene consecuencias indeseables en los animales. Además, el ambiente contaminado con polvo puede irritar las vías respiratorias de los cerdos y predisponer a enfermedades del tracto respiratorio. En éstas condiciones la neumonía y pleuritis pueden aparecer en cerdos en finalización. Ha sido comprobado que elevadas concentraciones de polvo y la presentación de rinitis atrófica es estrecha.<sup>16</sup>
3. Suministro de agua: de preferencia de pozo profundo o de agua potable.
4. Temperatura y humedad: se debe considerar el clima del lugar y el microclima de los corrales, es deseable que los corrales se mantengan a temperaturas entre los 14°C a 32°C, dependiendo de la edad y densidad de animales, a mayor edad, requieren temperaturas más bajas. El porcentaje de humedad se incrementa con temperaturas elevadas y cantidad de excretas, cuando existe un mal manejo de éstas y poca circulación del aire los animales son más susceptibles a las

enfermedades. En lo que respecta a los microorganismos, estos sobreviven a temperaturas de entre los 4°C a 38°C. Cuando las condiciones de temperatura y humedad son adversas a los animales, aumenta el estrés y pueden presentarse enfermedades, principalmente de las vías respiratorias.

### 1.2.2 ACCESO A LA GRANJA.

Las actividades e infraestructura que se implementan en el acceso a las granjas tienen como premisa, evitar al máximo el riesgo de introducir algún patógeno a las instalaciones. El personal (incluyendo dueños, veterinarios, encargados, empleados), visitantes, animales de reemplazo, animales ajenos a la explotación, camiones de transporte, alimento y equipo, pueden ser potencialmente fuentes de enfermedades.<sup>5, 12 17</sup>

Por lo tanto es recomendable contar con la siguiente infraestructura:

1. Cerca perimetral.
2. Puerta de acceso.
3. Letreros de restricción a la entrada.
4. Vado y arco sanitario.
5. Baños con regaderas.
6. Caseta de vigilancia.
7. Gabinete de desinfección.

1. Las instalaciones deben contar con una cerca que abarque todo el perímetro (cerca perimetral). El material utilizado puede ser de púas, alambre, madera, aunque el material ideal son las bardas hechas con tabique o piedra que evitan cerca del 100 % la entrada por el perímetro de las granjas. La malla ciclónica puede tener resultados similares, más aún cuando se fija con una guarnición de cemento, construida con una profundidad de 15 cm hacia abajo.<sup>4, 10-13, 15, 16</sup>

2. La puerta de acceso a la granja sirve para controlar el ingreso y egreso de personas, animales y vehículos, debe permanecer cerrada con candado, cuando no haya movimientos. Se recomienda el uso de un timbre para escuchar desde el interior de la

unidad y evitar la ocupación de una persona en la entrada.<sup>12 18</sup> Si por alguna razón permanece abierta y no hay un control de los movimientos de la UPP, el gasto realizado en la construcción de la cerca perimetral será inútil ya que la propia entrada facilitará el acceso a las instalaciones, además de poner a la granja en peligro de contaminación.

3. Los letreros de restricción en la entrada deben ser visibles y claros, algunas leyendas utilizadas son: "Prohibido el acceso"; "Alto, Prohibido el acceso a visitantes", etc. Pueden ser muchas las leyendas que contengan éstos, lo importante es que hagan un alto en la gente.<sup>4</sup>

4. El acceso a vehículos debe ser controlado, se debe asignar un área de estacionamiento alejada de los edificios de producción. En algunas granjas se cuenta con doble cerca perimetral para resolver este problema, además de restringir los movimientos dentro de la granja.<sup>12</sup> En la entrada es elemental el uso de vado y arco sanitario cada vez que ingrese un vehículo. Éste tiene la finalidad de minimizar los microorganismos que puedan ser acarreados en los camiones de alimento y/o de transporte de animales. La desinfección debe ser exhaustiva, enfocándose en las llantas y en la caja de la unidad, ya que pueden quedar adheridos restos de heces, alimento y/o lodo. El chofer de la unidad nunca debe bajarse. El desinfectante utilizado en el vado debe cambiarse, dependiendo de la concentración y del uso.<sup>4, 19</sup>

5. La higiene debe ser obligatoria. El baño a la entrada de la UPP debe ser forzoso sin excepción para todas las personas que ingresen a la granja. El baño en la entrada debe contar con un área sucia (área gris), regaderas y área limpia (área blanca). En la puerta de ingreso a las instalaciones debe haber un tapete sanitario.<sup>4, 10-13, 15, 16, 20</sup> En algunas granjas, el baño es la única forma como se puede ingresar, siendo ésta la forma más adecuada. El objetivo de éste es que las personas que entren, se cambien de ropa e ingresen con ropa propia de la granja. Más adelante se menciona este punto con mayor detalle.

6. Cuando existen muchos movimientos en la entrada de la granja se recomienda poner una caseta de vigilancia con la finalidad de tener mayor control de estos. Es

indispensable llevar un registro de todo lo que ingresa, que contenga: fecha y hora de ingreso, motivo de la visita, nombre de la empresa o persona. El registro es una bitácora para conocer bien los movimientos que suceden en la granja.

7. El gabinete de desinfección es el área que se utiliza para desinfectar, equipo y material que se utiliza en los edificios o naves.

### 1.2.3 ÁREA DE CUARENTENA Y ACLIMATACIÓN.

La cuarentena es uno de los puntos más importantes para evitar la contaminación de la granja. Su principal finalidad es conocer si los animales de reemplazo son portadores de enfermedades que pudieran transmitir a los animales receptores de la granja. La aclimatación es el periodo posterior a la cuarentena. Es el tiempo que permanecen los animales en contacto con los patógenos específicos de la granja, con la finalidad de crear anticuerpos contra éstos, antes de entrar a los corrales con los demás animales.<sup>12, 16, 21, 22</sup>

Las consideraciones más relevantes del área de cuarentena son:

1. Distancia con respecto a los corrales: Se considera que el edificio de cuarentena debe estar por lo menos 150 metros de distancia de los demás corrales. En algunas granjas más estrictas el corral de cuarentena esta completamente aislado a los otros edificios (3 kilómetros de distancia). Se sabe que a mayor distancia entre ambos es menor el riesgo de contagio por medio del ambiente.<sup>4, 12, 23</sup>
2. Características de los corrales: Se deben construir completamente cerrados (100% confinamiento). El sistema de drenaje y el de abastecimiento de agua, deben ser independientes de la granja. Una forma de modificar, en caso de no reunir estos puntos, es que el drenaje pase primero por los corrales de la granja y por último por la cuarentena, de igual forma en lo que respecta al suministro de agua.
3. Movimiento de los animales: Es importante que se implementen sistemas todo dentro- todo fuera, y no mezclar lotes. Cada vez que salga un lote se

debe realizar limpieza, desinfección y tiempo de secado. Es primordial que ésta tarea sea efectuada de forma eficiente para evitar la contaminación entre lotes. Se pueden utilizar desinfectantes con efecto residual, que mantienen concentraciones altas para eliminar los microorganismos que pudieran permanecer viables entre las grietas o esquinas del corral.<sup>24</sup>

4. Actividades de los trabajadores: Deben bañarse a la entrada, el baño es obligatorio, cambiarse la ropa de calle y utilizar ropa y botas limpias exclusivas de ésta área de la granja. Sólo deben trabajar en cuarentena y no tener contacto con los demás cerdos de la UPP, mucho menos con cerdos de otras explotaciones, además se recomienda que no tengan cerdos en sus casas. No se debe permitir que los trabajadores tengan contacto con el personal de los otros corrales. En algunas granjas más rigurosas, se tiene un baño exclusivo para estos trabajadores<sup>12</sup>, pero en la mayoría de los casos no es así. Los trabajadores podrían ser transmisores de enfermedades a los cerdos de la unidad.<sup>4, 12, 21, 22</sup> No respetar estas indicaciones haría inútil la inversión realizada para ésta área.
5. El material y equipo utilizado debe ser exclusivamente del área.
6. Actividades en cuarentena.
  - Conocimiento del nivel de salud de donde proceden los animales. El médico veterinario debe solicitar certificados zoonosanitarios, donde se compruebe que los cerdos recién llegados, están libres de las enfermedades que no existen en la granja. Es una buena práctica que el médico tenga comunicación periódica con las explotaciones comerciales que les proveen sus reemplazos.
  - Obtener animales de reemplazo con un nivel alto de salud. Una guía para saber el estado de salud de los animales sería: parámetros productivos y reproductivos, tasa de mortalidad, causas y edad de mortalidad específica, incidencia o ausencia de enfermedades específicas.<sup>25</sup> Los animales con un



alto nivel de salud se pueden clasificar como "axénicos", libres de patógenos específicos (SPF) y "gnotobióticos". Los animales axénicos están libres de microorganismos. viven en ambientes estériles, los animales SPF son primariamente "axénicos" pero viven en ambientes no estériles y los "gnotobióticos" tienen ciertos microorganismos que se conocen perfectamente.<sup>23,25</sup> Obviamente estos animales son más costosos y en muchos casos inaccesibles en las UPP convencionales. Sin embargo se considera para los objetivos que persigue la porcicultura comercial, que un animal con un nivel de salud alto sea aquel que está libre de los patógenos de mayor importancia económica para la porcicultura.<sup>25</sup>

- Los animales para reemplazo no deben ser viejos y mucho menos se deben comprar hembras gestantes, a menos que se compruebe mediante certificado que están libres de enfermedad. Se recomienda que los animales de reemplazo tengan de 5-7 meses de edad, con la finalidad de que los animales puedan adquirir una inmunidad adecuada de los patógenos propios de la granja.
- La permanencia de los animales en cuarentena es variable, depende del periodo de incubación de las diferentes enfermedades, pero generalmente se toma como rango un tiempo de 30 a 45 días.<sup>12</sup>
- Detección de enfermedades.
  - \* Observación de signos clínicos: depresión, disminución en el consumo de alimento, emaciación, secreciones anormales, postración, etc.
  - \* Pruebas serológicas: lo óptimo sería realizar muestreos antes de que ingresen los animales a cuarentena, durante su estancia en esta área y antes de introducirlos a los corrales. Las pruebas que se realicen dependen de las enfermedades endémicas en la zona. El diagnóstico debe enfocarse en los verracos y hembras

reproductoras. Debería ser de rutina detectar anticuerpos contra PRSS. Aujeszky, Fiebre Porcina Clásica, *Brucella suis* Enfermedad del Ojo Azul y *Leptospira*. La población utilizada para el muestreo debe ser estadísticamente confiable. En caso de encontrar animales positivos estos deben ser rechazados, tomando en cuenta las enfermedades que se tengan en la granja.

- \* Uso de cerdos centinelas: se utilizan animales que se conoce perfectamente su estado de salud y de preferencia libres de enfermedad. El objetivo es que estén en contacto con los animales de recién ingreso para poder realizar observaciones y posteriormente pruebas serológicas de patógenos específicos de interés. Estos animales son útiles para conocer indirectamente la salud del lote recién llegado.
- \* A los animales que mueran en el período de cuarentena se les debe realizar la necropsia y mandar muestras de órganos al laboratorio, para bacteriología y/o virología, dependiendo de la enfermedad que se sospeche. La muerte durante la cuarentena es un indicador de que existe un problema de salud en los animales.
- \* Los animales que no hayan mostrado signos clínicos de enfermedad y sean negativos a las pruebas realizadas deberán pasar al proceso de aclimatación antes mencionado. Este dura alrededor de 40 a 90 días. Los cerdos deben ser incorporados a los corrales de forma paulatina, evitando que entren abruptamente a los corrales con los demás animales sino que estén en corrales contiguos y progresivamente incorporarlos con el resto de los animales. Esto en la práctica, generalmente no se realiza.

#### 1.2.4 INSTALACIONES Y ACTIVIDADES AL INTERIOR DE LA GRANJA.

La infraestructura elemental y actividades que se realizan al interior de la granja son las siguientes:

1. Ubicación de los edificios.
2. Separación por edades.
3. Tapetes sanitarios a la entrada de los corrales o edificios de producción.
4. Movimiento de animales al interior de la granja.
5. Limpieza y desinfección de los corrales.
6. Actividades de los trabajadores.
7. Monitoreo de la salud de los animales.
8. Reproductores e inseminación artificial (IA).
9. Suministros de alimento y agua.
10. Transporte de animales.
11. Eliminación de excretas y animales muertos.
12. Control de fauna nociva.

1. La granja debe contar con corrales o edificios para cada etapa de producción que estén separados entre sí unos 30 metros aproximadamente.
2. No deben mezclarse cerdos de diferentes edades. Los animales en maternidad y destete son más susceptibles a las enfermedades que los animales de engorda.<sup>4</sup>  
<sup>12, 18</sup> Los edificios de gestación, maternidad y destete deben estar por lo tanto, más alejados del corral de cuarentena que los corrales de engorda. Éstos últimos deben estar más próximos a la entrada para evitar que los camiones de transporte de animales pasen por los demás corrales. Los edificios deben estar preferentemente cerrados. En lugares donde la temperatura es elevada, el uso de ventilación artificial puede ser útil.

3. Es recomendable el uso de tapetes sanitarios en la entrada de cada edificio, se debe realizar un cambio del desinfectante dependiendo de su uso y concentración. El tapete ayuda a eliminar o disminuir los microorganismos que quedan adheridos en las botas o calzado de las personas que ingresan a los corrales. Todas las personas deberán pasar por él antes de ingresar al área.
4. El movimiento de los animales debe ser todo dentro- todo fuera. En los últimos años se han tratado de implementar diferentes estrategias para evitar brotes de enfermedades que afectan de forma importante a la producción y a la economía de los porcicultores. Una de las estrategias seguidas ha sido mantener sistemas todo dentro-todo fuera, que no es otra cosa que una despoblación y repoblación programada de las áreas de la granja, separando perfectamente las etapas de producción entre lotes.<sup>27</sup> Otra estrategia que es ya muy generalizada en las grandes empresas porcinas es la de producir en diferentes unidades (dos sitios, tres sitios o multisitios).<sup>12</sup> Los animales se dividen en diferentes unidades, generalmente el sitio uno es para servicios, gestación y maternidad , el sitio dos para destete hasta alcanzar los 35 kg y el sitio tres para desarrollo y finalización. Este método ha tenido ventajas con respecto a la forma tradicional de la crianza de cerdos, quizá la más importante es la disminución de enfermedades.<sup>27</sup> La combinación de éstos dos sistemas, ha traído consigo beneficios enormes en el control de enfermedades.
5. La limpieza y desinfección es una herramienta fundamental de la bioseguridad. Debe ser realizada con estrictas rutinas, para mantener a la granja en niveles bajos de carga microbiana. Esta puede ser muy alta en la UPP. en el área de engorda es uno de sus principales problemas. De alguna forma éstas medidas hacen la diferencia en el número de animales que llegan a finalización. <sup>26</sup>La limpieza debe realizarse diariamente. el uso de escobas y cepillos es indispensable para remover heces y alimento pegado en pisos y paredes. poniendo atención en las esquinas de los corrales, ya que ahí se puede dificultar

la tarea. Es recomendable que se redondeen las esquinas de los corrales, para facilitar esta labor. En segundo lugar se usa agua para acarrear excretas y alimento con la ayuda de detergentes y escobas para disminuir la cantidad de microorganismos en el ambiente. Por último, se vuelve a verter agua cuidando que llegue a las esquinas y paredes pasando por el piso, para dejar el corral limpio. El correcto desempeño de esta sencilla actividad trae muchos beneficios a los animales. Existen dos tipos de desinfección, la desinfección continua que puede ser realizada cada mes, estando los animales en el área, con el uso de desinfectantes de baja toxicidad, y desinfección terminal que se realiza cuando sale todo el lote de animales. Hay una clasificación amplia de desinfectantes con diferentes niveles de eficacia contra los diferentes microorganismos, ambientes, etc. Desgraciadamente no existe el desinfectante ideal para todas las condiciones en particular.<sup>29</sup> En la práctica lo que se propone es el uso de un desinfectante que reúna el mayor número de ventajas posibles para la situación en particular de cada granja.

Algunas características de un buen desinfectante son:

- Que sea eficaz contra la mayoría de microorganismos.
- Que sea estable a diferencias de pH.
- Que no se inactive con materia orgánica.
- Que sea levemente tóxico.
- Que tenga efecto residual.
- Que sea económico.

En la elección de un desinfectante, se deben considerar los siguientes puntos:

- Seleccionar el desinfectante según las necesidades de la granja.

- Utilizar las diluciones de las dosis recomendadas.
- Usar ropa especial para evitar accidentes.
- Comparar su eficacia con respecto a otros desinfectantes o antes de su uso, tomando muestras de paredes y pisos para su análisis en bacteriología.<sup>22</sup>

Para la correcta realización de esta tarea, es importante la capacitación del personal. También es necesario que los trabajadores estén conscientes de la importancia que tiene el realizar una buena limpieza y desinfección.

6. Los trabajadores de las granjas deben adoptar las medidas de bioseguridad de la UPP desde su ingreso. Es indispensable que entren por el área de vestidores donde se cambiarán la ropa de calle, dejarán todas sus pertenencias en los casilleros que se les asignen y pasarán a las regaderas, donde es obligatorio el baño. Después de ello pasarán al área limpia donde se pondrán overol y botas limpias, propias de la granja. después de haber realizado estos pasos no podrán regresar al área anterior (Regaderas o área sucia), de lo contrario se volverá a repetir todo el proceso. Ésta observación es extensiva para médicos veterinarios, dueños, visitantes, etc. Una sola persona puede ser causante de un brote de enfermedad en los animales, por lo tanto no exime a ninguna persona de provocar un brote y con mayor razón los médicos asesores, ya que como es de imaginar, tienen contacto continuo con cerdos de diferentes granjas, aumentando el riesgo de contaminación.<sup>4, 23</sup> Está prohibido que los trabajadores ingresen a la granja con alimentos de origen animal, por lo tanto es recomendable que dentro de las instalaciones exista un área de comedor. Los trabajadores tienen que ser asignados a una sola sección de la UPP y no deben pasar de un área a otra. Cada vez que entren a los corrales asignados, deberán pasar por el tapete sanitario y lavarse las manos. Se deben establecer tiempos máximos de contacto con los cerdos. Los trabajadores que no observan éstas medidas y tienen tiempos prolongados de contacto con los animales, pueden ser fuentes de infección de algunas enfermedades como la GET y *Escherichia coli*.<sup>21, 30</sup>

7. El monitoreo de la salud de los animales debe ser un programa permanente en la granja. El uso de registros que contengan datos de enfermedades padecidas en las granjas, son importantes para poder realizar programas preventivos o de control. Los pasos a seguir en el monitoreo son los siguientes:

- Obtención de historias clínicas. Se compone de la reseña y anamnesis. La reseña es donde se establece las características de las granjas: número de animales, sistema de producción, principalmente. La anamnesis resume la evolución de las enfermedades padecidas en las granjas: grupo de animales afectados, tiempo de presentación, esencialmente. Uno de los objetivos de las historias clínicas es para la obtención de diagnósticos diferenciales. Las historias clínicas en muchas granjas no se realizan. Sin embargo, es una herramienta fundamental para proponer planes terapéuticos o preventivos.<sup>31</sup>
- Observación de signos clínicos de enfermedad. En este punto es importante que el médico tenga una visión amplia del entorno, no se debe enfocar solamente a los animales, sino ver todo el proceso con agudeza y sentido común, por ejemplo, distancia entre edificios, número de animales en los corrales, número de animales retrasados, condiciones de higiene en los corrales, condiciones de las instalaciones, calidad del alimento y del agua, primordialmente.<sup>32</sup> Muchas veces detalles que se creen insignificantes pueden ahorrar tiempo y dinero para llegar al diagnóstico. Después de haber realizado una observación general se debe proceder a la revisión de los animales afectados. Se debe prestar atención en el estado de carnes, animales con anorexia, depresión, agresiones, cerdos con poco movimiento, postración, diarreas, vómito, etc. Se debe determinar el número de animales afectados cuando sea posible.<sup>31-32</sup>

- Pruebas de laboratorio. No es la única forma para el diagnóstico de las enfermedades, sin embargo, es una acción indispensable para el monitoreo de la salud.<sup>24, 32</sup> En este punto es importante tomar en cuenta lo siguiente:
  - Las muestras enviadas deben ser tomadas de un grupo estadísticamente representativo.
  - Las muestras deben estar bien identificadas.
  - Deben llevar una breve historia clínica del problema y la enfermedad de la que se sospeche.
  - La conservación de las muestras es importante, en el caso de sangre se debe mantener en refrigeración, en el caso de órganos el uso de formaldehído al 5 % mantiene las muestras viables para su análisis.
  - Los muestreos serológicos se deben realizar cada seis meses.<sup>24</sup>
- Tratamientos: la antibióticoterapia, vacunación y desparasitaciones deben estar calendarizadas claramente, se debe perseguir como objetivo que sean eficaces, que se realicen en poco tiempo y evitar el estrés excesivo de los animales. La administración de antibióticos se realiza después de determinar el diagnóstico presuntivo. En el momento que se obtienen resultados del laboratorio se instaura la antibioterapia definitiva contra el agente específico. Los esquemas deben contemplar las dosis correctas, duración del tratamiento, vía de administración. Se debe supervisar la correcta realización de los puntos anteriores para evitar una resistencia a los antibióticos. El esquema de vacunación se realiza dependiendo de las enfermedades endémicas de la granja. Se conoce que la efectividad de una vacuna es de aproximadamente el 100%, sin embargo, ésta puede disminuir debido a un mal manejo de la vacuna, fallas en la aplicación, dosis inadecuadas cuando se administran en el alimento y/o agua.<sup>18</sup>



## 8. Reproductores e inseminación artificial (IA).

Es de gran relevancia en la producción porcina la atención y cuidado que se dedique a los reproductores ya que éstos son la base de la producción de animales en la engorda. Algunos parámetros como partos por cerda al año, número de animales vivos, tasa de fertilidad, prolificidad, etc. pueden disminuir cuando existen enfermedades en los cerdos reproductores.<sup>24</sup> El manejo realizado en el punto anterior debe ser por tal motivo aplicado de igual forma en estos animales además de los siguientes estudios: exámen clínico general, exámen clínico del aparato reproductor y muestreos serológicos para detectar, La Enfermedad de la Fiebre Porcina Clásica, Enfermedad de Aujeszky, PRRS, *Brucella suis* y Enfermedad del Ojo Azul, cada tres meses.<sup>24, 36</sup> El uso de IA se ha desarrollado de forma importante a nivel de granja, se estima que el 25 % de las cerdas a nivel mundial son cubiertas con técnicas de IA.<sup>24</sup> Una de las ventajas que ofrece esta técnica, es la de disminuir el contagio macho- hembra (en ambos sentidos) por monta natural. A pesar de las ventajas que presenta la IA, tiene el inconveniente de que durante el proceso, el semen pueda ser contaminado por alguna falla humana, por lo que se debe realizar en condiciones estrictas de higiene.

Las consideraciones que se deben tomar en cuenta son las siguientes:

- Utilización de verracos negativos a Leptospirosis, Brucelosis, Enfermedad del Ojo Azul, Parvovirus.<sup>8</sup>
- Corrales lavados y desinfectados para la colección de semen.
- Lavado de cerdos con énfasis en el aparato reproductor.
- Tratamiento del semen con antibiótico (espectomicina, dihidroestreptomycinina, gentamicina, lincomicina, penicilina G sódica o tylosina).<sup>8</sup>
- El equipo y material utilizados para la colección, manejo y realización de la IA deben estar estériles.

- Medidas higiénicas estrictas en los trabajadores (mencionadas anteriormente para los demás trabajadores. más el uso de guantes y batas en la recolección y procesamiento).

Existen dos formas para adquirir el semen. una es que la granja produzca su propio semen donde deberán observar las medidas preventivas antes mencionadas. Otra forma es la compra de semen de los centros de producción. Si la granja compra el semen, debe requerir certificado zoonosanitario del semental y comprobante del laboratorio. negativo a las enfermedades antes mencionadas.<sup>24 35</sup>

#### 9. Suministro de alimento y agua.

Los camiones que proveen el alimento no deben entrar a la granja. El alimento debe ser entregado en la cerca perimetral. El almacenaje del alimento se hace en una bodega cerrada. con ventilación. La humedad relativa superior a 60%, predispone la formación de hongos. por lo tanto la humedad debe ser inferior a la condensación. La temperatura debe ser menor a los 21 grados (límite inferior de crecimiento de plagas que crecen a temperaturas moderadas). Como regla general a menor temperatura y humedad relativa, existe mayor seguridad de los productos almacenados (granos y alimentos). Debe haber un control para evitar el ingreso a la bodega de alimento de animales: ratas, ratones, pájaros, entre otros. Cuando existan alimentos de diferentes lotes se debe racionar primero, el que tiene más tiempo. En algunas granjas el sistema de alimentación está altamente tecnificado, en donde la mano del hombre tiene un mínimo contacto con éste, siendo ésta la forma más efectiva para evitar las enfermedades a partir del alimento.<sup>12</sup> La realización de exámenes para micotoxinas se debe hacer periódicamente.<sup>4</sup>

El agua puede ser una fuente de infección importante. por lo que se debe tener especial cuidado en su obtención, almacenaje y distribución. El agua que se considera con menor carga bacteriana es la que proviene de pozo profundo y la de redes de suministro local.<sup>4</sup>

<sup>10</sup> El monitoreo de las cargas bacterianas en el agua de cisternas y tinacos debe realizarse periódicamente (cada mes), el lavado y desinfección de los almacenes de agua

debe realizarse también cada mes. El uso de cloro, en cisternas y tinacos, a una concentración de 2-5 ppm, reduce la carga microbiana de forma efectiva.<sup>18</sup> Es preferible que los corrales tengan bebederos automáticos, para evitar el desperdicio y la contaminación del líquido.

#### 10. Transporte de animales.

El camión que transporta animales de preferencia no debe entrar a la granja, para conseguirlo, los animales deben ser embarcados y desembarcados en la rampa construida de cemento o metálica para tal fin (área de embarcadero), misma que debe estar en límite de la cerca perimetral, localizada cerca del edificio de finalización. Los camiones que transportan animales muchas veces tienen contacto con otras granjas, siendo una fuente de infección importante. Los cerdos deben ser embarcados al transporte, por medio de rampas que eviten el retorno de los animales al corral. Se debe evitar el maltrato de los cerdos ya que por sí mismo el transporte causa, en primera instancia, un estrés elevado en los animales, que los predispone a infecciones; en segundo lugar, un número elevado de animales en el camión de transporte (dos o más por metro cuadrado), puede ocasionar un deterioro en la calidad de la carne, y por último, existe un factor de riesgo elevado de contraer infecciones en trayectos largos. Por este motivo mientras más cuidadoso sea el embarque, transporte y desembarque, existe una menor probabilidad de que los animales se enfermen.<sup>37-40</sup>

#### 11. Eliminación de excretas y animales muertos.

El cerdo elimina diariamente entre 0.6 a 1 % de su peso vivo, en materia seca fecal, lo que representa en una granja con un promedio de 100 cerdas aproximadamente unas 87, 000 toneladas al año.<sup>41</sup> Es obvio que la producción de excretas impacta directamente en el medio ambiente y por lo tanto en la industria porcina. Existen diferentes formas de eliminar las excretas, es reprobable que sean eliminadas directamente al medio ambiente; ríos, lagunas, y en otros espacios abiertos, sin un tratamiento previo. Los métodos de tratamiento de excretas son; físicos, biológicos y químicos. Los métodos físicos llevan a cabo la separación de excretas sólidas y líquidas, mediante el uso de

máquinas separadoras (de cascada ó cilíndricas), al finalizar este proceso. se recolecta la materia seca que es utilizada en la agricultura. El método de desecación al sol, consiste en exponer las excretas directamente a los rayos solares, se usa en climas áridos o secos, se debe realizar en un área alejada de los corrales, donde se sepa que no pueden ocasionar daño a los animales. La separación mediante el uso de altas temperaturas es usada en empresas grandes, en donde la inversión que es costosa es reutilizable. En el método químico se emplean bacterias, solventes, o enzimas. Se basa en la extracción de proteína de los residuos por medio de los productos químicos. Los métodos biológicos se llevan a cabo mediante la utilización de estanques de almacenamiento donde el principio es la descomposición de las excretas mediante procesos de anaerobiosis y aerobiosis.<sup>41</sup> El uso de excretas puede ser utilizado en la agricultura, pero su uso en la alimentación tiene un riesgo elevado que no debería tomarse.<sup>4, 10, 12, 20</sup>

En lo concerniente a la eliminación de cadáveres, la granja debe contar previamente con un área de necropsias, alejada de los edificios de producción, debe construirse de material resistente, cerrado y con ventilación, las paredes deben ser lisas, el piso debe estar cubierto con un material que permita su fácil limpieza. En la sala de necropsias se realizan los exámenes *post-mortem* donde se determinan las lesiones encontradas y los hallazgos que puedan ser importantes para dar un diagnóstico presuntivo. En ésta área se toman las muestras de órganos, tejidos y fluidos, que son enviadas al laboratorio para la obtención del diagnóstico definitivo.<sup>4, 12, 24</sup> Después del examen y la toma de muestras los cadáveres tienen que ser incinerados. Una medida eficaz y muy barata es el entierro de éstos a una distancia considerable de los edificios o corrales, se debe hacer una fosa de un metro de profundidad, rociar a los cadáveres con cal y cubrirlos con tierra. Nunca se deben tirar los animales muertos en basureros, carreteras, etc., jamás deberán venderse o regalarse para consumo.<sup>4, 10</sup>

## 12. Control de fauna nociva.

Se define como fauna nociva a las especies animales que por condiciones ambientales incrementan su población llegando a convertirse en plaga. vectores potenciales de enfermedades infecto-contagiosas o causantes de daños a las actividades o bienes humanos. En la producción porcina la fauna más habitual son; las ratas, ratones, moscas y otros insectos, pájaros, perros, gatos y fauna silvestre. Los roedores y pájaros, cuando no tienen una fuente de alimento, pueden recorrer distancias grandes y pasar por varias granjas, por lo que pueden estar involucrados en problemas como Gastroenteritis Transmisible (GET), Leptospirosis, Enfermedad de Aujeszky y Fiebre Porcina Clásica.<sup>23</sup> Por tal motivo se deben llevar a cabo programas de control. Los calendarios de control dependen del clima, época del año, el tipo de fauna nociva, densidad poblacional, etc.,<sup>12</sup> siendo preferible que éstos sean realizados por profesionales en la materia. Dichos programas deben considerar al menos los siguientes puntos:

- Identificar la fauna nociva.
- Control de roedores; tapar agujeros, grietas, hoyos, etc. con cemento, poner estratégicamente cebos y tenerlos bien ubicados para su recambio.
- Control de aves; colocar mallas anti-pájaros en corrales y bodegas de alimento
- Control de moscas; mantener limpios los corrales, poner trampas en los corrales y pasillos.
- En general: recoger inmediatamente derrames de alimento, tener buen manejo en la eliminación de excretas, cerca perimetral y puerta de acceso cerrada para evitar la entrada de perros, fauna silvestre, etc.. retirar la maleza y escombros dentro de la unidad, mantener la bodega de alimento limpia y cerrada. Tener basureros con tapa, alejados de los corrales, evitar que se acumule y almacene por mucho tiempo.

Estas son las medidas de bioseguridad con mayor relevancia en la industria porcina y dependen en gran medida de la infraestructura de cada granja. Pueden ser difíciles de llevar a cabo, ya sea por el costo que implica el ponerlas en marcha o por que los trabajadores sienten engorroso e inútil hacer trabajos que no se realizaban con anterioridad; sin embargo, los beneficios que se obtienen al implementarlas son de gran impacto para las empresas porcinas.

### **1.3 JUSTIFICACIÓN.**

La porcicultura en México, carece de información suficiente en lo que respecta al estado o nivel de bioseguridad de las granjas y su relación con el grado de tecnificación (calidad y diseño de las instalaciones, valor genético de los animales, programas de alimentación, sistemas de producción). Existe por lo tanto, la necesidad de planear e implantar sistemas de evaluación que brinden esta posibilidad y permitan de esta manera, conocer los factores de riesgo existentes en una granja, una región, estado e incluso del país, en cuanto a la presencia de diversas enfermedades, así como las medidas de bioseguridad que pueden ser implementadas de forma mediata para evitarlas.

## **2 HIPÓTESIS.**

1.- El nivel de bioseguridad de las granjas estudiadas en el estado de Morelos, depende de su grado de tecnificación.

## **3 OBJETIVOS.**

1. Conocer el nivel de bioseguridad y grado de tecnificación presente en las granjas estudiadas en el estado de Morelos, México.
2. Comparar el nivel de bioseguridad de las granjas estudiadas en el estado de Morelos, con los diferentes grados de tecnificación.
3. Establecer la relación entre el nivel de bioseguridad y grado de tecnificación de las granjas estudiadas.

4. Proponer medidas, factibles a ser implementadas, para mejorar la bioseguridad de las granjas estudiadas.

#### **4 MATERIAL Y MÉTODOS**

Se evaluaron 24 granjas ubicadas en el Estado de Morelos, con diferentes grados de tecnificación. Fueron seleccionadas mediante la colaboración de la Secretaría de Agricultura y Ganadería del Estado de Morelos, Médicos Veterinarios de las UPP y bajo la autorización de los porcicultores de dichas explotaciones. La recolección de los datos se realizó en presencia en cada una de las granjas. Para la observación se utilizó un cuestionario dividido en trece capítulos, como sigue: En el primer capítulo se encuentran las preguntas que procuran indagar sobre los datos generales de la granja para su identificación y localización, del segundo al trece se formulan las preguntas que permitirán conocer las medidas de bioseguridad. Cada capítulo presenta información por área determinada. En el capítulo 2, 6, 7 y 8, existen preguntas para recabar información sobre el grado de tecnificación de las diferentes granjas. El instrumento fue desarrollado de esta forma para dar un flujo lógico a cada una de las áreas que se manejan dentro de la granja. Las preguntas relacionadas al grado de tecnificación están basadas en los puntos del GRAMSE, estos son: Genética, Reproducción, Alimentación, Manejo, Sanidad y Economía.

Las áreas examinadas de cada una de las granjas fueron las siguientes: datos generales, características de la UPP, localización, accesos a la granja, cuarentena, instalaciones, alimento, agua, personal, animales, egresos, fauna nociva y programa de vacunación (apéndice 1).

El cuestionario se realizó con respuestas de opción múltiple, tratando de enunciar el mayor número de respuestas posibles que se pudieran dar a cada pregunta. Algunas preguntas tuvieron relación muy estrecha para las dos características que se evaluaron: tecnificación y bioseguridad, por lo que fueron contempladas para ambas variables. Cada una de las respuestas de cada pregunta recibió un valor mayor o menor, dependiendo de

la importancia de la medida de bioseguridad o tecnificación. Así por ejemplo la respuesta del inciso (a) que es una característica relevante recibió 25 puntos y la respuesta del inciso (d) como una característica pobre, recibió el valor de 10 puntos. De ésta forma se sumaron todos los puntos alcanzados de bioseguridad y tecnificación en forma independiente.

Se tomó como el valor máximo para bioseguridad y tecnificación la suma de las respuestas que tuvieran mayor puntaje, de igual forma se sumaron las respuestas con un valor menor para tomar el valor mínimo. De esta forma se obtuvieron como valores máximos: 3115 y 920 para bioseguridad y tecnificación respectivamente; mientras que los valores mínimos fueron 130 y 215 para éstas mismas variables.

Para formar las escalas de bioseguridad (alta, mediana y baja), se consideró la media poblacional que fue de 1656 puntos, más una desviación estándar (+ 413 puntos) para el nivel alto y menos una desviación estándar (- 413 puntos) para el nivel bajo. Para tecnificación se siguieron los mismos pasos; de tal forma que la media poblacional fue de 563.3 puntos, más una desviación estándar (+ 89.43 puntos) para tecnificada y menos una desviación estándar (- 89.43 puntos) para la escala de no tecnificada, quedando como se muestra en el Cuadro No 1 y 2.

La suma de los puntos obtenidos por cada granja las ubicó en: UPP con nivel alto, medio y bajo de bioseguridad siendo éste su valor categórico y su valor numérico el puntaje total obtenido. Para definir el grado de tecnificación se obtuvo el total de puntos en éste rubro (valor numérico). Ya obtenido éste se categorizaron las granjas como tecnificada, semitecnificada y no tecnificada.

A partir de los datos obtenidos, se elaboraron algoritmos en hojas de cálculo para vaciar la información obtenida a partir de los formatos de captura, con la finalidad de asignarle un valor cuantitativo a las respuestas del cuestionario. En donde se ordenaron las granjas de mayor a menor de acuerdo con el total de puntos obtenidos (valor numérico de bioseguridad).



Posteriormente se realizó un análisis comparativo entre los valores medios obtenidos para cada tipo de granja, a través de la prueba de Kruskal Wallis y se estableció la relación entre grado de tecnificación y nivel de bioseguridad, por medio del Coeficiente de correlación de Spearman.<sup>45</sup>

El análisis estadístico se llevó a cabo con el programa Stat-graphics, versión dos.

Se observaron las granjas que se encuentran en los límites superiores de cada rango mencionados en los Cuadros No 1 y 2, en las cuales se proponen algunas alternativas sencillas y económicas para mejorar su bioseguridad.

Se llevó a cabo un análisis descriptivo del grado de tecnificación y nivel de bioseguridad de los datos obtenidos por área determinada las granjas estudiadas, tomando en cuenta principalmente las medidas de bioseguridad que por su impacto en la disminución de enfermedades tenían mayor peso y las que por sus costos pudieran ser implementadas a corto plazo.

## 5 RESULTADOS.

Los resultados obtenidos por cada granja se muestran en el Cuadro No. 3.

En donde del total de granjas estudiadas, solamente el 12.5 % tienen un nivel alto de bioseguridad. Se encontró que la mayoría de ellas tenían un nivel medio, que representa el 66.6% y un 20.8% con un nivel bajo. De las 24 granjas sólo el 16.6% fueron tecnificadas, el 62.5% semitecnificadas y el 20.8% no tecnificadas como se muestra en la Figura No. 1.

Se realizaron pruebas de Kruskal Wallis, para demostrar las diferencias entre las medias de los valores numéricos, de las distintas categorías, para bioseguridad y tecnificación y se encontraron diferencias estadísticas significativas, con una  $P < 0.001$ , como se muestra en el Cuadro No. 4.

Se encontró que el grado de correlación entre bioseguridad y tecnificación es muy estrecho, tanto en el análisis de los valores numéricos como categóricos, con una  $P = 0.0013$  y una  $P = 0.0006$  respectivamente, como se puede observar en los Cuadros No. 5 y 6.

A través del análisis de varianza, se detectó, que el nivel de bioseguridad depende del grado de tecnificación ( $P = 0.0316$ ), más no así el grado de tecnificación del nivel de bioseguridad, con una  $P = 0.517$  (Cuadros No. 7 y 8).

## 6 DISCUSIÓN.

Como se observó en los resultados, la mayoría de las granjas son semitecnificadas y su nivel de bioseguridad es medio, pese a que los puntos obtenidos en las diferentes áreas evaluadas fueron muy variables entre granjas. Se considera que en algunas unidades, que se caracterizan por tener medidas de bioseguridad media o baja pueden mejorar su nivel paulatinamente, aumentando una desviación estándar en las escalas antes mencionadas. De tal forma que las granjas que obtuvieron mayor puntaje del nivel medio, con medidas sencillas, que no implicaran una inversión económica elevada, se ubicarían en un nivel alto de bioseguridad, por ejemplo: la granja no. 4 que obtuvo 2010 puntos, que fue clasificada con una bioseguridad media, podría reforzar sus medidas de bioseguridad, en los siguientes puntos:

- Colocar letreros de restricción a la entrada.
- Bañarse de forma obligatoria al entrar (cuenta con regaderas a la entrada).
- Lavar botas y overoles después de cada uso.
- Tratar el agua, con algún desinfectante periódicamente.

Observando estas medidas obtendrían un nivel alto de bioseguridad. Los beneficios obtenidos al subir a un nivel de bioseguridad más alto del que se tiene actualmente, corresponden obviamente, a una disminución en el riesgo de introducción de enfermedades. De igual forma para la granja no. 20, que tiene un nivel de bioseguridad bajo, con las siguientes medidas se ubicaría en un nivel medio:

- Control en el acceso de vehículos y personas a las instalaciones.
- Cambio de ropa personal, por overol y botas limpias propias de la granja.
- Colocación de tapetes sanitarios.
- Desinfección de los corrales.

Existen medidas que por su eficacia en el control de enfermedades, tienen mayor importancia, algunos ejemplos son: establecimiento de un área de cuarentena eficiente (ausente en la mayoría de las granjas). Conocimiento del estado de salud de donde proceden los reemplazos, exigir certificados zoonosanitarios que demuestren que los

animales son negativos a la Enfermedad de Aujeszky, Enfermedad de la Fiebre Porcina Clásica, Enfermedad del Ojo Azul, Leptospirosis, Brucelosis, PRRS, principalmente. Esto va a depender de las enfermedades que estén presentes en cada Estado de la República, en general y de las enfermedades endémicas de cada explotación en particular. El Estado de Morelos se encuentra en la fase de control de las enfermedades de Aujeszky y Fiebre Porcina Clásica, sin embargo, si una granja comprueba que esta libre de éstas, debe requerir los certificados zoonosanitarios de sus reemplazos.<sup>7 8, 31</sup> En México los requisitos mínimos para obtener constancia de granja libre de Fiebre Porcina Clásica y Aujeszky con respecto a sus medidas de bioseguridad son: tener cerca perimetral, acceso controlado a la granja, desinfección al ingreso de vehículos y materiales, por último contar con baño con regaderas a la entrada.<sup>4</sup> Las medidas de bioseguridad pueden ser implementadas, comenzando por las más sencillas, para que al mediano y largo plazo se puedan instaurar las que son más difíciles de establecer debido a los costos.<sup>18</sup>

Se discuten a continuación las medidas de bioseguridad que fueron analizadas, se trato de dar un orden, de tal forma que se mencionan primero las medidas más sencillas y progresivamente las que se pudieran establecerse a mediano y largo plazo debido a los costos de inversión que requieren al ser instrumentadas:

- Solo 5 granjas (20%) cuentan con letreros de restricción. Esta es una medida que puede ser adoptada por todas las granjas, es de bajo costo y de alguna forma controla el acceso a las instalaciones.<sup>4</sup>
- El 95% de las granjas evaluadas cuentan con puerta de acceso, pero sólo en 5 granjas la puerta permanece cerrada. En este punto se puede observar de forma clara que si una medida de bioseguridad (en este caso, mantener la puerta de acceso cerrada), no se lleva al pie de la letra la utilidad será nula. Casi todas las granjas tienen puerta de acceso lo que deben lograr es que sirva para controlar los movimientos de la granja.<sup>4, 10-13</sup>

- En 8 granjas (33%) existe baño con regaderas para el personal y visitas. En el 50% de las granjas el personal y visitas se cambian sus vestimentas por ropa de la granja. Como ya se ha mencionado, las personas que laboran en la granja y visitas deben bañarse obligatoriamente antes de acceder a las instalaciones.<sup>12</sup> En algunos casos se observó que parte del personal no lleva acabo esta disposición. Deben ser las personas con mayor jerarquía de la UPP, las que lleven con el ejemplo esta práctica para poder establecer más fácilmente esta medida.<sup>44</sup> Además la lógica de este procedimiento es, no permitir que las vestimentas que posiblemente puedan estar contaminadas con microorganismos tengan contacto con el interior de la granja.<sup>21, 30</sup> En este aspecto se pudo constatar que en algunas UPP tienen la infraestructura, pero los pasos que se deben seguir, no se realiza de forma lógica, de tal forma que el personal una vez que ha realizado el baño y cambio de ropa sale de la granja, tiene contacto con el "área sucia " , "área de regaderas", inclusive fuera de la granja, anulando la eficacia de esta medida.<sup>4 12 30</sup>
- El 45% de las granjas tienen vado sanitario, el 20% cuentan con arco sanitario, solo 3 granjas tienen ambos. Es importante que las granjas que cuenten con esta infraestructura, la utilicen de forma rutinaria, cada vez que entre un vehículo, además de hacer el cambio del desinfectante del vado dependiendo de la concentración y uso.<sup>4, 19</sup>
- Las medidas de bioseguridad más importantes al interior de las granjas, evaluadas en el presente trabajo, se consideran a continuación: el 96% de las granjas tienen piso de cemento en los corrales, medida útil para realizar con mayor facilidad la limpieza de los mismos. El 45% de las granjas tiene tapetes sanitarios a la entrada de los corrales o edificios. Sin embargo, se comprobó que en el 86% de ellas no contenían desinfectante. Por lo que se debe poner mayor atención en su llenado y realizar una revisión constante de estos, verificando que las concentraciones de desinfectante sean las adecuadas. En todas las granjas

los trabajadores lavan los corrales por lo menos cada 15 días; el 87.5% lo hacen diariamente, pero solo en 3 granjas (12.5%) se desarrolla correctamente, utilizando escobas para remover heces y/o alimento pegado, además de utilizar agua y algún tipo de jabón para completar la operación. En 19 granjas (79%), se realiza la desinfección de los corrales, sin embargo solo en una granja se hace correctamente y en todas sus áreas. La limpieza y desinfección en los corrales son puntos elementales de la bioseguridad.<sup>4</sup> El lavado de los corrales debe realizarse diariamente para disminuir la carga bacteriana.<sup>28</sup> La desinfección es efectuada para eliminar cerca del 100% de los microorganismos presentes en los corrales, cuando existen sistemas todo dentro- todo fuera la desinfección puede ser más relevante.<sup>27</sup>

- El 100% de las granjas es de ciclo completo. 23 granjas tienen sistemas de producción de flujo continuo, solo una es sistema todo dentro-todo fuera. Es importante que las granjas comiencen a implementar este último, ya que reduce de forma importante las enfermedades. Al realizar el sistema todo dentro-todo fuera se debe llevar a cabo una buena limpieza, desinfección y tiempo de "descanso" de los corrales.<sup>27</sup>
- En la mayoría de las granjas no existen registros de los porcentajes morbilidad y mortalidad. Lo que dificulta enormemente, por un lado, tener el conocimiento de las enfermedades presentes en las granjas, y segundo, la planeación de un programa preventivo eficiente para controlarlas. Sin embargo, las 24 granjas informaron los siguientes datos de mortalidad en las diferentes etapas, solo se mencionan los más relevantes. En maternidad: 8 granjas tienen porcentajes de mortalidad entre el 2-3%, en 5 granjas entre el 10-11%, 4 granjas entre el 4-5%. En destete el 54% de las granjas tiene mortalidades de 1-2%. Las 24 granjas tienen una mortalidad de 0-2% en el área de engorda. Estos datos carecen de objetividad,<sup>42</sup> ya que como se mencionó con anterioridad, las granjas carecen de registros, y no existe un monitoreo de las enfermedades, además los muestreos

serológicos solo se realizan en 4 granjas. A pesar de estas limitaciones, el 96% (23 granjas) reportó el uso de programas calendarizados de vacunación, pero debido a las carencias antes mencionadas se reduce solo a la aplicación de vacunas, y probablemente esto se deba a que el gobierno a través de la SAGARPA distribuya vacunas de forma gratuita de las dos enfermedades en campaña (comunicación personal). En las granjas que cuentan con registros no se pudo tener acceso a esta información.

- En 15 granjas el destino final de las excretas es para la agricultura. En ninguna se utiliza para alimentación. Sin embargo el manejo realizado en la separación de sólidos y líquidos (secado al sol), es deficiente, debido a que en la mayoría de las UPP se lleva acabo cerca de los corrales, por lo tanto aumenta el riesgo de infección por excretas probablemente contaminadas. Este manejo debe ser realizado alejado de los corrales, en un sitio preestablecido procurando que les de el sol el mayor tiempo posible.<sup>41</sup>
- 22 granjas cuentan con cerca perimetral, de estas, sólo dos tienen cerca de púas, la cerca de púas solo delimita el terreno sin ser una barrera efectiva contra las enfermedades.<sup>4, 10-13, 15, 17 20</sup> En la mayoría de los casos las cercas cumplen bien su función en cuanto a medida de bioseguridad. Como se había mencionado con anterioridad, la cerca tiene la función de evitar el ingreso de animales y personas, sin embargo, esta medida va de la mano con la puerta de acceso, si ésta permanece abierta, disminuye la eficacia de la cerca como medida de bioseguridad.<sup>10-13 15</sup>
- El 54% de las granjas tiene un programa de control de fauna nociva, en 6 granjas la fauna nociva (perros, gatos y/o fauna silvestre) tienen acceso a los cerdos y/o alimento. Las granjas deben establecer un control estricto en este punto ya que muchas enfermedades de importancia para la porcicultura pueden ser transmitidas por estos animales.

- El 70.8% (17 granjas) realiza la inseminación artificial en alguna proporción. sin embargo. solo el 16% usa la inseminación artificial al 100%. El 53% compra el semen y solo el 33% pide certificados zoosanitarios contra la Fiebre Porcina Clásica. Enfermedad de Aujeszky. PRRS. *Brucella suis* y Enfermedad del Ojo Azul. Por lo tanto se debería poner mayor atención en el monitoreo de enfermedades ya sea del semen comprado ó de los verracos productores de semen, para evitar la presencia de enfermedades por esta vía.<sup>24, 35</sup>
- Solo 5 granjas (20.8%) tienen área de cuarentena; dos de ellas tienen flujo continuo y tres son sistema todo-dentro, todo-fuera. La principal razón por la cual se carece de esta área en las granjas, es por cuestiones económicas (comunicación personal de productores). Esta carencia mantiene a las granjas bajo un gran riesgo de introducción de enfermedades,<sup>12, 20, 22</sup> aunado a que en la mayoría de ellas (el 79%), no se conoce la procedencia de los animales y por ende las enfermedades que puedan existir en ellas. Una medida adecuada para comenzar a tener control sobre los animales recién llegados es requiriendo constancias de salud (certificado zoosanitarios),<sup>24</sup> sin embargo, solo en el 12% de las granjas se solicitan.

La siguiente medida, es la realización de muestreos serológicos de los animales que llegan, pero a pesar de que no existe una protección adecuada (ausencia de cuarentena y certificados de salud) solo en 4 granjas se realizan estos exámenes. La realización de un área de cuarentena tiene dificultades diversas, que imposibilitan su implantación. Sin embargo, las otras medidas (requerimiento de certificados zoosanitarios y realización de muestreos) deberían ser tomadas en cuenta ya que no requieren una inversión elevada.<sup>12, 17, 21, 22</sup>

- En ninguna granja existe alimentación automatizada, por lo tanto debe tenerse un mayor control en el movimiento del alimento. desde su recepción, almacenamiento y administración. En el 92% de los casos, se tiene instalada una



bodega de alimentos. Solo en tres granjas se realiza periódicamente un examen para micotoxinas, por lo tanto se deberían hacer éstos en las demás.

- El 100% de las granjas están localizadas a menos de 1 km de otras granjas, rastros, carreteras y/o zonas urbanas. Este es uno de los puntos más difíciles de modificar, en estos casos las granjas deben aumentar sus medidas de bioseguridad al interior para evitar enfermedades por la cercanía a los puntos antes mencionados, desgraciadamente poco pueden hacer en cuanto a protección de sus UPP cuando algún microorganismo patógeno viaja por el aire.<sup>12.</sup>

15, 17

Algunas medidas de bioseguridad no se llevan a cabo, probablemente por desconocimiento, porque requieren una adecuada implementación, ó simplemente por considerarlas innecesarias. La bioseguridad son medidas preventivas y a veces es difícil invertir en algo que no se puede ver tan palpablemente, como la alimentación, mejoramiento genético, y otras, pero si se consideran los costos por concepto de medicamentos, las pérdidas por consumo extra de alimento de animales retrasados y/ó enfermos, ó peor aún pérdidas por mortalidad en cualquier etapa, quizá de esa forma se vería que la bioseguridad es un elemento clave para producir a menores costos y a mediano y largo plazo, se vería una mejor eficiencia productiva.<sup>4, 12, 18, 42</sup>

## 7 CONCLUSIONES.

1. En el presente trabajo se determinó que las medidas de bioseguridad pueden ser evaluadas de forma extensa mediante el cuestionario utilizado. sin embargo existe un sesgo. por la naturaleza misma del instrumento: información errónea. desconocimiento en algún punto en particular etc. Este sesgo puede ser corregido mediante la presencia física y constatación del que desea evaluar de forma objetiva a las granjas. El hecho de presenciarse todos los movimientos que pudieran realizarse dentro de la granja. tiene la desventaja de requerir mayor tiempo de la persona que desea evaluar la bioseguridad mediante este instrumento. Sin embargo con una sola visita el conocimiento que se puede tener con respecto a la bioseguridad es muy cercano al real.
2. En muchas granjas las medidas de bioseguridad no se llevan a cabo por las diversas razones que ya se mencionaron. El personal es una pieza vital en la aplicación y seguimiento de las medidas de bioseguridad, mediante el entrenamiento. la capacitación constante, la motivación y supervisión. para obtener el mejoramiento en la productividad del personal.<sup>44</sup> Se debe insistir a los trabajadores. en la importancia que tiene la bioseguridad en la prevención de enfermedades. La correcta ejecución de estos puntos traerá consigo grandes beneficios a mediano plazo en la productividad de las granjas.<sup>43,44</sup>

De las conclusiones anteriores. se consideró la siguiente propuesta:

Aplicar los protocolos de bioseguridad de forma lógica, para lo cual se propone a continuación una metodología que corregirá y/o mejorará la bioseguridad en las granjas porcinas.

- a) Conocer las características particulares de cada granja.
- b) Observar las medidas de bioseguridad presentes.
- c) Ubicar los puntos débiles y los factores de riesgo de enfermedades más importantes en la granja.

- d) Planear, aplicar y evaluar un programa de bioseguridad específico.
- e) Capacitar y supervisar al personal para la realización de tareas específicas encomendadas.
- f) Comprometer a todas las personas involucradas en la realización diaria (sin omisiones) de sus actividades.
- g) Evaluar los resultados obtenidos, comparando parámetros productivos que se tenían con anterioridad y después de haberse establecido el programa.
- h) Si existieran fallas en el programa, modificar algún punto durante el proceso o si fuera necesario todo el programa.
- i) Analizar si es rentable para la empresa porcina, la adquisición de infraestructura que aumente el nivel de bioseguridad de las granjas.

## 8 LITERATURA CITADA.

1. Gallardo NJ, Galarza MJ, Villamar AL, Barrera WM. Situación actual y perspectivas de la producción de carne de porcino en México. SAGARPA [serial online] 2002 mayo [cited 2004 oct]; [29 screens]. Available from URL: <http://www://sagarpa.gob.mx/Dgg>.
2. Won SS, Hilber D. Perspective on the global economy and agriculture. Allen D. Lemans Swine Conference. General Session; 1999: 9-13.
3. Best P. Global trends in pig production; Present and future. The Pig Journal 2000; 147: 42-50.
4. Rodríguez NE, Vázquez ML, Lemus SJ, Navarro LR. Manual de Bioseguridad en Granjas Porcinas. Editado por AMVEC. CPA, Ediciones pecuarias. México (DF): DINESA. 2000.
5. SIACON. Sistema de Información y Estadística Agroalimentaria y Pesca (SIAP). Censos Agropecuarios. SAGARPA [serial online] 2003 Nov. [cited 2004 Nov]; [18 screens] Available from URL: <http://www.sagarpa.gob.mx>.
6. FAO. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Estadísticas de la porcicultura. FAO [serial online] 2004 Feb. [cited 2004 Dic]; [42 screens] Available from URL: <http://www.fao.org/prior/segalim/animal/ppc/default.htm>.
7. SENASICA. Campañas Nacionales: Campaña Nacional Contra La fiebre Porcina Clásica; Campaña Nacional Contra La Enfermedad de Aujeszky. SENASICA [serial online] 2001 Mar. [cited 2004 Dic.]; [64 screens] Available from URL: <http://web2.senasica.sagarpa.gob.mx/xportal/dgsa/czoo/Doc458/>.
8. SE. Secretaría de Economía. Catálogo de Normas Oficiales Mexicanas. SE [serial online] 1999 Ene. [cited 2005 Ene]; [65 screens] Available from URL: <http://www.economia-noms.gob.mx/>.

9. Buxadé C. Zootecnia Bases de Producción Animal. Tomo VI., Porcinocultura Intensiva y Extensiva. España: Mundi-Prensa. 1995.
10. SAGARPA: Subcomité de Enfermedades Infecciosas (FIPOCLA); SDA: Alianza para el Campo. Manual Básico de Bioseguridad para Granjas Porcinas del Estado de Guanajuato. México, 1999.
11. Morilla GA, Correa GP, Stephano HA. Avances en enfermedades del cerdo, editado por AMVEC. México (DF); 1985.
12. Leman AD, editor. Disease of the Swine. Methods of diseases control. 7<sup>th</sup> ed. EUA: 1992.
13. Van-Groenland GJ. Biosecurity in Livestock production. Allen D, Leman Swine Conference. 1999: 9-13.
14. Moore CB. Biosecurity. Minnesota Swine Conference for Veterinarians. 1992: 273-278.
15. Banco Mundial. Servicio de Información Agropecuaria del Ministerio de Agricultura y Ganadería del Ecuador. 10 Medidas Prácticas de Bioseguridad en Granjas Porcinas. SICA [serial online] 2002 Oct. [cited 2004 Nov]: [12 screens] Available from URL: <http://www.sica.gov>.
16. Straw B. Hygiene. Minnesota Swine Conference for Veterinarians. 1992: 111-116.
17. SICA. Servicio de información agropecuaria del Ministerio de Agricultura y Ganadería del Ecuador. Medidas de Bioseguridad en granjas porcinas. SICA [serial online] 2000 Nov. [cited 2005]; [12 screens]. Available from URL: [http://www.sica.gov.ec/agronegocios/Biblioteca/Ing%20Rizzo/ganaderia/porcinas/10\\_medidas.htm](http://www.sica.gov.ec/agronegocios/Biblioteca/Ing%20Rizzo/ganaderia/porcinas/10_medidas.htm)
18. Thorp BH. Biosecurity- a poultry primary breeder's perspective. The Pig Journal 2004; 53: 99-111.
19. Amass S, Schneider JL, Ragland D, Hill MA. Pilot studies to evaluate the efficacy of a truck-mounted tire sanitizer system. Journal of Swine Health and Production 2003; 11: 277-283

20. National Pork Board: American Association of Swine Veterinarians: Biosecurity, Guide for Producers. USA, 2002.
21. Amass FS, Albur GP, Byrne AB. Mechanical transmission of enterotoxigenic *Escherichia coli* to weaned pigs by people, and biosecurity procedures that prevented such transmission. *J. Swine Health Prod* 2003; 11: 61-68.
22. Bonneau M. The Cost of Building and Maintaining an isolation unit. Allen D. Leman Swine Conference. 1998; 103-106.
23. OIRSA: Medidas de Bioseguridad en Granjas Porcinas. OIRSA [serial online] 2002 [cited 2005 Ene.]; [40 screens]. Available from URL: <http://www.oirsa.org/Publicaciones/PREFIP/Publicacion01/MedidasdeBioseguridadenExplotacionesPorcinas-VIII.htm>.
24. IMV Technologies, Francia. Control Sanitario de los Verracos en un Centro de Producción de Semen. IMV [serial online] 2000 [cited 2005]; [15 screens]. Available from URL: <http://www.imvtechnologies.com/eng/reprotheque/Article.cfm?NumActualite=248&NumLangue=2&NumRubrik=5>.
25. Davis RM. Definition of High Health. Minnesota Swine Conference for Veterinarians 1992: 209-211.
26. Rothschild FM. Opportunities in the selection for genetic resistance to disease: Minnesota Swine Conference for Veterinarians 1992: 145-150.
27. Sceidt BA. Effect of all-in / all-out management on the health of growing / finishing pigs. Minnesota Swine Conference for Veterinarians 1992: 117-119.
28. Rantzer BD, Svendsen J. Effect of hygiene level on the production and health of pigs. The 16<sup>th</sup> International Pig Veterinary Society Congress 2000: 360.
29. Amass FS. Diagnosing disinfectant efficacy. *J Swine Health Prod* 2004; 12: 82-83.
30. Alvarez MR, Amass FS, Anderson CD, Ragland D, Grote LA, Dowell CA, Stevenson GW, Spicer PM. Evaluation of biosecurity protocols to prevent

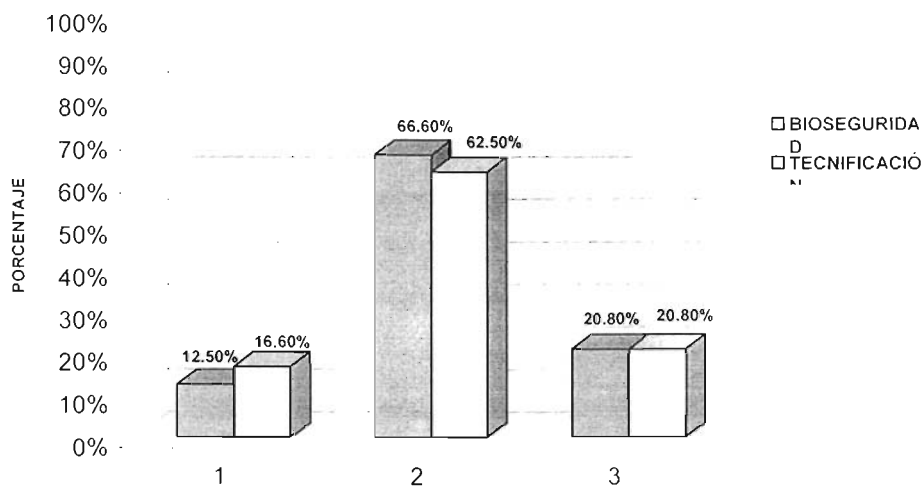
- mechanical transmission of transmissible gastro-enteritis virus of swine by pork production unit personnel. *The Pig Journal* 2001; 48: 22-33.
31. Carvajal ML, Arriba de JP, Vidal A. Diagnostico diferencial de las enfermedades del cerdo. Unidad de Enfermedades Infecciosas, Medicina Preventiva y Policia Sanitaria. Depto. Salud Animal. Fac. Vet. Universidad León. España. 2002.
  32. Thompson J. Etiología y control de las principales infecciones entéricas porcinas. Conferencia SEPOR Scottish Agricultura Collage, Edimburg. 2000.
  33. Kritas KS, Morrison BR. An observational study on tail biting in commercial grower-finisher barns. *J Swine Health Prod* 2004; 12: 17-22.
  34. Brandl N. Assessing pigs' health status by image analysis of postural behaviour: *The Pig Journal* 2003; 52: 71-78.
  35. Donadeu M. Advances in male swine artificial insemination (AI) techniques. *The Pig Journal* 2004; 54:110-122.
  36. Torrinson J. Infectious disease of concern to boar: biosecurity and health monitoring. Allen D. Leman Swine Conference 1995: 103-105.
  37. Beattie V. Getting the correct perspective on welfare. *The Pig Journal* 2004; 53: 112-122.
  38. Hartung J. Effects of transport on health of farm animals: *Veterinary Research Communications* 2003; 1:525-527.
  39. Broom DM. Causes of poor welfare in large animals during transport. *Veterinary Research Communications* 2003; 1:515-518.
  40. Fazio E, Ferlazzo A. Evaluation of stress during transport. *Veterinary Research Communications* 2003; 1: 519-524.
  41. Ramírez, HG. Manejo de Excretas Porcinas Sistemas Convencionales y Alternativos: Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia UNAM [serial online] 2002 Abr. [cited 2005 Feb.]; [44 screens]. Available from: URL: <http://www.engormix.com.mx/manejodeexcretas/porc>.

42. Robertson JF, Molloy B, Pfeiffer. Defra antibiotic use and biosecurity project. The Pig Journal 2004; 53: 148-156.
43. León AM, Casal JJ, Rodie MJ. Relationship between biosecurity measures present in swine farms and perception of their importance by farmers: The 16<sup>th</sup> International Pig Veterinary Society Congress. 2000: 368.
44. Segundo. R. Análisis y discusión de los factores primarios para lograr establecer un equipo de alta productividad en granjas porcinas. Acontecer porcino [serial online] 2002 [cited 2005 Feb.]; [17 screens]. Available from: URL: <http://www.acontece.com.ar/0120.htm>.
45. Márques CJ. Probabilidad y Estadística para Ciencias Químico- Biológicas. Mc Graw Hill. Mexico: 1991.



## 9 FIGURAS.

Figura No. 1. Porcentajes del nivel de bioseguridad y tecnificación de las granjas estudiadas en el Estado de Morelos México.



- (1) Primera barra: granjas con alta bioseguridad y segunda barra: granjas tecnificadas  
 (2) Primera barra: granjas con bioseguridad media y segunda barra: granjas semitecnificadas.  
 (3) Primera barra: granjas con baja bioseguridad y segunda barra: granjas no tecnificadas

## 10 CUADROS.

Cuadro No. 1. Rangos de  
bioseguridad

## NIVEL DE BIOSEGURIDAD

ALTO	2069-3115
MEDIO	1243-2068
BAJO	130-1242

Cuadro No. 2. Rangos de  
tecnificación

## GRADO DE TECNIFICACIÓN

TECNIFICADA	652-920
SEMITECNIFICADA	473-651
NO TECNIFICADA	215-472

Cuadro No. 3. Valor numérico y categórico de bioseguridad y tecnificación de las granjas estudiadas.

GRANJA	MUNICIPIO	BIOSEGURIDAD (NUMÉRICO)	BIOSEGURIDAD (CATEGÓRICO)	TECNIFICACIÓN (NUMÉRICO)	TECNIFICACIÓN (CATEGÓRICO)
1	Zacualpan de Amilpas	2465	ALTO	665	TT
2	Jantetelco	2285	ALTO	725	TT
3	Jantetelco	2215	ALTO	615	ST
4	Coatlán del Río	2010	MEDIO	605	ST
5	Yautepec	1990	MEDIO	635	ST
6	Puente de Ixtla	1965	MEDIO	510	ST
7	Anenecuilco	1880	MEDIO	690	TT
8	Cuatlán del Río	1820	MEDIO	655	TT
9	Jonacatepec	1815	MEDIO	605	ST
10	Jantetelco	1795	MEDIO	580	ST
11	Temixco	1710	MEDIO	595	ST
12	Jonacatepec	1705	MEDIO	575	ST
13	Temixco	1645	MEDIO	620	ST
14	Temixco	1645	MEDIO	525	ST
15	Temixco	1620	MEDIO	510	ST
16	Temixco	1570	MEDIO	455	NT
17	Temixco	1530	MEDIO	530	ST
18	Temixco	1520	MEDIO	525	ST
19	Temixco	1500	MEDIO	605	ST
20	Tepalcingo	1175	BAJO	625	ST
21	Tetelcingo	1125	BAJO	390	NT
22	Amacuzac	1085	BAJO	445	NT
23	Amacuzac	970	BAJO	390	NT
24	Temixco	705	BAJO	445	NT

Cuadro No. 3. TT = tecnificada; ST = semitecnificada; NT = no tecnificada.

Cuadro No. 4. Diferencias entre las medias de valores de bioseguridad y tecnificación de las granjas estudiadas.

	NIVEL								
	ALTO			MEDIO			BAJO		
	PROM	DS	(n)	PROM	DS	(n)	PROM	DS	(n)
TEC.	683.7 <sup>a</sup>	± 31.19	4	577.33 <sup>b</sup>	± 44.91	15	425.0	± 32.21	5
BS	2321.6 <sup>a</sup>	± 128.9	3	1748 <sup>b</sup>	± 163.8	15	1093.33	± 260.43	6

Cuadro No. 5. Coeficiente de correlación de valores numéricos, entre bioseguridad y tecnificación de las granjas estudiadas.

	TECNIFICACIÓN	BIOSEGURIDAD
TECNIFICACIÓN	1.0000	0.6719
BIOSEGURIDAD	0.6719	1.0000

Cuadro No. 6. Coeficiente de correlación de valores categóricos, entre bioseguridad y tecnificación de las granjas estudiadas.

	TECNIFICACIÓN	BIOSEGURIDAD
TECNIFICACIÓN	1.0000	0.7151
BIOSEGURIDAD	0.7151	1.0000

Cuadro No. 4. TEC= tecnificación; BS= bioseguridad; PROM= promedio; DS= Desviación estándar. (n) = Observaciones. Distintas literales (a, b y c) en un mismo renglón denotan diferencia estadística (P < 0.001)

Cuadro No. 5. Coeficiente de correlación, con una P = 0.0013 y n = 24.

Cuadro No. 6. Coeficiente de correlación, con una P = 0.0006 y n = 24

Cuadro No. 7. Efecto del grado de tecnificación sobre el nivel de bioseguridad de las granjas estudiadas.

Fuente de variación	Suma de Cuadrados	GL	Cuadrados Medios	F	P
Entre grupos	3819961.5	17	224703.62	4.747	0.0316
Dentro de los grupos	283987.5	6	47331.25		
Total	4103949.0	23			

Cuadro No. 8. Efecto del nivel de bioseguridad sobre el grado de tecnificación de las granjas estudiadas.

Fuente de variación	Suma de Cuadrados	GL	Cuadrados Medios	F	P
Entre grupos	187420.83	22	8519.1288	1.888	0.517
Dentro de los grupos	4512.50	1	4512.50		
Total	191933.33	23			

Cuadros No. 7 y 8. GL = Grados de libertad. F = F calculada. P = Probabilidad

## 11 APÉNDICE

## Apéndice 1. Cuestionario para evaluar la bioseguridad en granjas porcinas.

## CAPITULO 1. DATOS GENERALES

ESTADO: \_\_\_\_\_ MUNICIPIO: \_\_\_\_\_

DIRECCION: \_\_\_\_\_

NOMBRE DE LA GRANJA: \_\_\_\_\_

NOBRE DEL DUEÑO: \_\_\_\_\_

NOMRE DEL ASESOR: \_\_\_\_\_

NOMBRE DEL MVZ: \_\_\_\_\_

NOMBRE DEL ENCUESTADO: \_\_\_\_\_

## CAPITULO 2. CARACTERISTICAS DE LA GRANJA

## 2.1 FIN ZOOTÉCNICO DE LA GRANJA:

- a) Pie de cría
- b) Engordadora
- c) Ciclo completo
- d) Granja productora de lechones
- e) Subsistencia

## 2.2 NÚMERO DE ANIMALES EXISTENTES EN LA GRANJA:

	}	Servicios	_____
Hembras		Gestación	_____
		Maternidad	_____
		<b>TOTAL</b>	_____
Sementales	_____		
Destete	_____		
Crecimiento	_____		
Desarrollo	_____		
Finalización	_____		

## 2.3 PESO AL SACRIFICIO:

- a) 80-90 kg
- b) 91-100 kg
- c) 101-105 kg
- d) Más de 105 kg

## 2.4 DÍAS AL SACRIFICIO:

- a) 147 días o menos
- b) 148-154 días
- c) 155-161 días
- d) 162-168 días
- e) Más de 168 días

## 2.5 PESO AL DESTETE:

- a) 4-6 kg
- b) 6.1-7 kg
- c) 7.1 kg o más

## 2.6 EDAD AL DESTETE:

- a) 10-14 días
- b) 15-20 días
- c) 21-27 días
- d) 28-34 días
- e) 35 días o más

## 2.7 CONVERSION ALIMENTICIA:

- a) Menos de 3 por kg de carne (3.1)
- b) 3.2 - 4 por kg de carne (3.2 a 4.1)
- c) Más de 4 por kg de carne ( más de 4.1)

## 2.8 CUENTA CON UN PROGRAMA DE ALIMENTACIÓN POR ETAPAS:

SI NO

## 2.9 EL ALIMENTO:

- a) Se compra de casas comerciales
- b) Se elabora en la propia granja
- c) Es casero

## 2.10 USO DE INSEMINACIÓN ARTIFICIAL:

- a) Se insemina al 100 %
- b) Se insemina al 70-99 %
- c) Se insemina al 30-69 %
- d) Se insemina menos del 30 %
- e) No se realiza inseminación artificial

## 2.11 ORIGEN DEL PIE DE CRÍA:

- a) Granjas núcleo
- b) Granjas multiplicadora
- c) Granjas comerciales

2.12 TIENEN UN PROGRAMA DE MEJORA GENÉTICA

SI NO

2.13 PORCENTAJE DE MORTALIDAD EN:

MATERNIDAD	a) 2-3 % b) 4-5 % c) 6-7 % d) 8-9 % e) 10-11 % f) Más del 11 %
DESTETE	a) 1-2 % b) 3-4 % c) 5-6 % d) 7-8 % f) 9-10 %
ENGORDA	a) 0-2 % b) 2-4 % c) 4-6 % d) Más de 6 %

2.14 EL FLUJO DE LOS ANIMALES ES:

- a) Flujo continuo
- b) Sitios múltiples
- c) Sistema todo dentro - todo fuera
- d) Combinación de b y c

2.15 CUENTA CON UN VETERINARIO:

SI NO

- a) Visita- Asesor
- b) Planta
- c) Ambos

2.16 CON QUE REGULARIDAD VISITA LA GRANJA:

- a) Diario
- b) Cada semana
- c) Cada 15 días
- d) Cada mes
- e) Cada que se requiere (presentación de una enfermedad, etc.)

### CAPITULO 3.

#### LOCALIZACIÓN

3.1 DISTANCIA DE LA GRANJA DE OTRAS GRANJAS DE CERDOS

- a) Más de 2 km
- b) Entre 1 y 2 Km
- c) Menos de 1 km

**ESTA TESIS NO SALE  
DE LA BIBLIOTECA**

## 3.2 A QUE DISTANCIA SE ENCUENTRA LA GRANJA DE RASTROS

- a) Más de 2 km
- b) Entre 1 y 2 Km
- c) Menos de 1 km

## 3.3 A QUE DISTANCIA SE ENCUENTRA LA GRANJA DE CARRETERAS

- a) Más de 2 km
- b) Entre 1 y 2 Km
- c) Menos de 1 km

## 3.4 A QUE DISTANCIA SE ENCUENTRA LA GRANJA DE ZONAS URBANAS

- a) Más de 2 km
- b) Entre 1 y 2 Km
- c) Menos de 1 km

## CAPITULO 4.

## ACCESOS

4.1	Letreros de restricción de acceso a la granja	SI	NO
4.2	Puerta de acceso a la granja	SI	NO
4.3	Caseta de vigilancia a la entrada de la granja	SI	NO
4.4	Vado sanitario funcionando	SI	NO
4.5	Arco sanitario funcionado	SI	NO
4.6	Control en el acceso vehicular	SI	NO
4.7	Desinfección de todo el vehículo a la entrada y salida de la granja	SI	NO
4.8	Desinfección solo de llantas	SI	NO
4.9	Control en el acceso de personas	SI	NO
4.10	Existe registro de visitas	SI	NO
4.11	Existe baño y regaderas para el visitante y el personal	SI	NO
4.12	El baño es obligatorio	SI	NO
4.13	Baños con área sucia - regaderas - área limpia	SI	NO
4.14	Tapete sanitario en el baño	SI	NO
4.15	El personal y los visitantes se cambian la ropa de calle por ropa limpia	SI	NO
4.16	La ropa y botas son de la granja		
4.17	La ropa y las botas se lavan cada		
	a) Después de cada uso		
	b) 24 hrs		
	c) Cada tercer día		
	d) Cada cinco días		
	e) Más de una semana		
4.18	Hay gabinete de desinfección ( luz ultravioleta ) para la entrada del material	SI	NO
4.19	Control en el acceso de alimentos de origen animal ( chorizo, jamón, etc.)	SI	NO
4.20	Se cubre el 100% de sus reemplazos machos con animales de la granja	SI	NO
4.21	Se cubre el 100% de sus reemplazos hembras con animales de la granja	SI	NO



4.22 La granja tiene área de cuarentena para los reemplazos ( hembras y machos ) SI NO

## CAPITULO 5.

### CUARENTENA

5.1 A que distancia está localizado el corral de cuarentena de otros corrales.

- a) Menos de 275 metros
- b) Más de 275 metros
- c) Más de 3 kilometros

5.2 Características del corral de cuarentena:

- a) Completamente abierto
- b) Área interior y exterior
- c) Totalmente cerrado ( 100% confinamiento)

5.3 Como es el flujo de animales en el área de cuarentena.

- a) Flujo continuo
- b) Todo dentro- todo fuera, sin desinfección
- c) Sistema T-D T-F con limpieza y desinfección

5.4 Que tiempo permanecen los animales en los corrales de cuarentena:

- a) Menor de 30 días
- b) 30-60 días
- c) Mayor a 60 días

5.5 La gente encargada del área de cuarentena:

- a) Trabajan solo en el área de cuarentena
- b) Se bañan y cambian de ropa antes de entrar al área de cuarentena
- c) Es la última área que atienden en el día de trabajo
- d) Tienen contacto con otros cerdos de la misma granja u otras granjas

5.6 Conoce la procedencia de los animales que llegan a cuarentena SI NO

5.7 De donde son los animales: \_\_\_\_\_

5.8 Conoce las enfermedades que afectan a la granja de donde proceden los animales SI NO

5.9 Piden certificados de salud SI NO

5.10 Que pruebas se realizan a los animales que llegan a el área de cuarentena

- a) Pruebas serológicas
- b) Monitoreo de los signos clínicos de enfermedad
- c) Monitoreo de cerdos centinelas durante la cuarentena
- d) Se remiten muestras de animales enfermos o muertos

5.11 Se realizan muestreos serológicos de patógenos específicos de interés SI NO

5.12 Cuantos animales son muestreados:

- a) 0 - 5 %
- b) 6 - 10 %

- c) 11 - 19 %
- d) 20 - 30%.

5.13 Los animales que se muestrean en cuarentena

- a) Se realizó un muestreo antes de su llegada
- b) Alrededor de los 14 días de haber ingresado
- c) Antes de su entrada a granja

5.14 Los animales que son confirmados por el laboratorio como positivos:

- a) Son eliminados
- b) Se realizan muestreos posteriores a todo el lote
- c) Son introducidos al hato sin importar los resultados

## CAPITULO 6.

### INSTALACIONES

6.1 Hay cerca perimetral SI NO

6.2 De que material es la cerca perimetral:

- a) Barda de tabique o piedra
- b) Malla ciclónica
- c) Alambre de puas
- d) Madera

6.3 Cuenta con edificios para cada etapa de producción SI NO

6.4 Cada edificio cuenta con tapete sanitario SI NO

6.5 Tipo de desinfectante que utiliza en el tapete sanitario:

- a) Amónios cuaternarios
- b) Glutaraldehidos / Aldehidos
- c) Fenoles sintéticos
- d) Formaldehidos
- e) Hipoclorito de Na
- f) Alcoholes
- g) Ac. Orgánicos
- h) Compuestos de peróxidos
- i) lodados

6.6 Con que regularidad se realiza el cambio del tapete sanitario:

- a) Cada 24 hrs
- b) Cada 36 hrs
- c) Cada tercer día
- d) Cada semana

6.7 Los tapetes sanitarios estan cubiertos ( techados ) SI NO

6.8 Tipo de piso en los corrales:

- a) Cemento
- b) Tierra
- c) Rejillas
- d) Cemento y rejillas
- e) Tierra y cemento

6.9 Con que regularidad se lavan los corrales:

- a) Cada 24 hrs
- b) Cada semana
- c) Cada 15 días
- d) Cada 20 días

6.10 Que producto utiliza para lavar los corrales:

- a) Solo agua
- b) Agua y jabón
- c) Agua , jabón y desinfectante

6.11 Como se realiza el lavado de los corrales:

- a) Chorro de agua
- b) Chorro de agua utilizando jabón, ecobas y cepillos
- c) Agua a presión, utilizando jabón, escobas y cepillos

6.12 Que parte de los corrales se lavan:

Pisos	SI	NO
Paredes	SI	NO
Jaulas	SI	NO
Techos	SI	NO
Drenajes	SI	NO
Comederos	SI	NO
Bebederos	SI	NO

6.13 En que áreas de la granja se realiza la limpieza(lavado):

Servicios	SI	NO
Gestacion	SI	NO
Maternidad	SI	NO
Destete	SI	NO
Engorda	SI	NO

6.14 Con que regularidad se desinfectan los corrales:

- a) Cada que salen los animales
- b) Cada 15 días

- c) Cada mes
- d) No se lleva a cabo desinfección

6.15 Que producto utiliza para desinfectar los corrales

- a) Amónios cuaternarios
- b) Glutaraldehidos : Aldehidos
- c) Fenoles sintéticos
- d) Formaldehidos
- e) Hipoclorito de Na
- f) Alcoholes
- g) Ac. Orgánicos
- h) Compuestos de peróxidos
- i) Iodados

6.16 Con que se realiza la desinfección de los corrales:

- a) Ropa especial(overol, botas, mascarillas, etc.)
- b) Con la misma ropa de trabajo

6.17 Como se realiza la desinfección de los corrales

- a) Por aspersión
- b) Por nebulización
- c) Por pulverización

6.18 Se lleva acabo desinfección continua (cuando están los animales) SI NO

6.19 Se lleva acabo desinfección terminal (cuando salen todos los animales) SI NO

6.20 Se realiza un prelavado antes de desinfectar SI NO

6.21 En el prelavado se retira materia orgánica, alimento, etc. antes de desinfectar SI NO

6.22 Que parte de los corrales se desinfectan:

- |           |    |    |
|-----------|----|----|
| Pisos     | SI | NO |
| Paredes   | SI | NO |
| Jaulas    | SI | NO |
| Techos    | SI | NO |
| Drenajes  | SI | NO |
| Comederos | SI | NO |
| Bebedores | SI | NO |

6.23 En que áreas de la granja se realiza la desinfeccion.

- |            |    |    |
|------------|----|----|
| Servicios  | SI | NO |
| Gestación  | SI | NO |
| Maternidad | SI | NO |
| Destete    | SI | NO |
| Engorda    | SI | NO |

- 6.24 Les dan un tiempo de descanso (secado) a los corrales recién desinfectados SI NO
- 6.25 Por que \_\_\_\_\_
- 6.26 Que tiempo de descanso (secado) les dan a los corrales recién desinfectados:
- a) 24 a 48 hrs
- b) 49 a 96 hrs
- c) Una semana
- d) No se da un tiempo de descanso o secado
- 6.27 Los corrales cuentan con comederos automáticos SI NO
- 6.28 Que corrales cuentan con comederos automáticos:
- |             |    |    |
|-------------|----|----|
| Servicios   | SI | NO |
| Gestación   | SI | NO |
| Maternidad  | SI | NO |
| Destete     | SI | NO |
| Crecimiento | SI | NO |
| Engorda     | SI | NO |
- 6.29 Los corrales cuentan con bebederos automáticos SI NO
- 6.30 Que corrales cuentan con bebederos automáticos:
- |            |    |    |
|------------|----|----|
| Servicios  | SI | NO |
| Gestación  | SI | NO |
| Maternidad | SI | NO |
| Destete    | SI | NO |
| Engorda    | SI | NO |
- 6.31 Distancia entre los edificios:
- a) 0 - 5 metros
- b) 5 - 10 metros
- c) 10 - 15 metros
- d) 15 - 30 metros
- e) Más de 30 metros
- 6.32 Que edificios cuentan con malla antipajaras:
- |                        |    |    |
|------------------------|----|----|
| Servicios y Gestación  | SI | NO |
| Maternidad             | SI | NO |
| Destete                | SI | NO |
| Finalización           | SI | NO |
| Cuarentena             | SI | NO |
| La bodega del alimento | SI | NO |
- 6.33 Cuenta con un área de necropsias SI NO
- 6.34 Donde se localiza

	a) En la cerca perimetral alejado de los corrales		
	b) Entre 10 a 30 metros de los corrales		
	c) Junto a los corrales		
6.35	Cuenta con embarcadero	SI	NO
6.36	Donde se encuentra localizado el embarcadero:		
	a) Dentro de la granja		
	b) Fuera de la granja (cerca perimetral)		
	c) Cerca del edificio de finalización		
6.37	Tipo de embarcadero:		
	a) Automático		
	b) Rampa de cemento		
	c) Rampa metálica		
	d) Rampa de madera		
6.38	Cuentan con bascula	SI	NO
6.39	El equipo (carretillas, escobas, cubetas, etc.) es de uso exclusivo de la granja	SI	NO
6.40	El equipo se lava y desinfecta antes de entrar a la granja	SI	NO
6.41	Cada edificio cuenta con su propio equipo (carretillas, escobas, botes, etc.)	SI	NO
6.42	El equipo es lavado y desinfectado cuando pasa de una área a otra	SI	NO

## CAPITULO 7.

## ALIMENTO

7.1	Hay bodega de materias primas y/o alimento	SI	NO
7.2	Hay silos	SI	NO
7.3	De que material es:		
	a) Cemento		
	b) Metálico		
7.4	Hay tolvas	SI	NO
7.5	De que material es.		
	a) Cemento		
	b) Metálico		
7.6	Como se descarga la materia prima y/o alimento:		
	a) El camión entra a la granja, pasando entre los edificios		
	b) El camión descarga en la cerca perimetral fuera de la granja		
	c) El camión ingresa a la granja sin pasar por los edificios		

- 7.7 Producen el alimento SI NO
- 7.8 Que capacidad de producción tienen.
- a) 0 - 1 tonelada
  - b) 1.1 - 5 toneladas
  - c) 5.1 - 10 toneladas
  - d) 10.1 - 30 toneladas
  - e) Más de 30 toneladas
- 7.9 Con que regularidad producen el alimento:
- a) Cada 3 días
  - b) Cada semana
  - c) Cada 15 días
  - d) Cada 20 días
- 7.10 Utilizan harinas de origen animal en el alimento SI NO
- 7.11 Se adicionan antibióticos al alimento SI NO
- 7.12 Se adicionan aditivos a los alimentos SI NO
- 7.13 Se adicionan coccidiostatos a los alimentos SI NO
- 7.14 Se adicionan bacterinas ( E. Coli ) a los alimentos SI NO
- 7.15 Se adicionan otras sustancias al alimento: SI NO
- 7.16 Cuales: \_\_\_\_\_
- 7.17 El alimento y/o la materia prima se les realiza un examen para micotoxinas. SI NO
- 7.18 Con que regularidad se realiza el examen:
- a) Cada lote
  - b) Cada 15 días
  - c) Cada 20 días
  - d) Cada mes

## CAPITULO 8.

## AGUA

- 8.1 El suministro del agua proviene:
- a) Pozo profundo
  - b) Red local o municipal
  - c) Laguna/Lago
  - d) Otros: \_\_\_\_\_
- 8.2 Se trata el agua SI NO
- 8.3 Con que se trata el agua:
- a) Yodo
  - b) Cloro
  - c) Otros
  - d) No se trata

8.4 Hay tinacos SI NO

8.5 Que capacidad tienen:

- a) 100 litros
- b) 500 litros
- c) 1000 litros
- d) 3000 litros
- e) 5000 litros
- f) Otro: \_\_\_\_\_

8.6 Con que regularidad se realiza la limpieza y desinfección de los tinacos:

- a) Cada semana
- b) Cada 15 días
- c) Cada 20 días
- d) Cada mes
- f) Mas de 1 mes
- g) No se realiza

8.7 Hay cisternas: SI NO

8.8 Que capacidad tienen.

- a) 1000 litros
- b) 5000 litros
- c) 10000 litros
- d) 30000 litros
- e) 50000 litros
- f) Otro: \_\_\_\_\_

8.9 Con que regularidad se realiza la limpieza y desinfección de la cisterna:

- a) Cada semana
- b) Cada 15 días
- c) Cada 20 días
- d) Cada mes
- f) Mas de 1 mes
- g) No se realiza

## CAPITULO 9.

### PERSONAL

9.1 Hay personal asignado para cada área SI NO

9.2 Los trabajadores atienden al final a los cerdos enfermos SI NO

9.3 Los trabajadores se lavan las manos antes de acceder a otra área SI NO

9.4 Los trabajadores tienen contacto con cerdos de otras granjas SI NO

9.5 Los trabajadores tienen cerdos en su casa SI NO

9.6 Donde los adquirieron



- a) De la misma granja
- b) De granjas vecinas
- c) a y b
- d) Otras

9.7	Los trabajadores tienen contacto con otras especies animales	SI	NO
9.8	El personal técnico(veterinarios, asesores, etc.) visitan a otras granjas	SI	NO
9.9	Con que regularidad la(s) visita _____		

## CAPITULO 10.

## ANIMALES

10.1	Se realiza la separación por edades de los animales	SI	NO
10.2	Se realiza la separación por sexos de los animales	SI	NO
10.3	Se realiza monitoreo serológico en las diferentes etapas	SI	NO

10.4 A que animales se les realizan pruebas serológicas:

Servicios	SI	NO
Gestación	SI	NO
Maternidad	SI	NO
Destete	SI	NO
Crecimiento	SI	NO
Engorda	SI	NO
Pie de cría	SI	NO

10.5 Con que regularidad se realiza el monitoreo serológico:

- a) Cada 3 meses
- b) Cada seis meses
- c) Cada año
- d) Solo cuando se presenta una enfermedad

10.6	Se utiliza Inseminación artificial	SI	NO
10.7	Compran el semen utilizado	SI	NO
10.8	Si compra el semen, pide algún certificado de sanidad del semen.	SI	NO
10.9	Cuenta con las instalaciones y el material para la recolección	SI	NO
10.10	Tiene el personal capacitado para la recolección del semen	SI	NO
10.11	Tiene el personal capacitado para la inseminación artificial	SI	NO
10.12	La granja tiene su propio camión de transporte de animales	SI	NO
10.13	El camión es lavado antes de cada embarque	SI	NO
10.14	El camión es desinfectado antes de cada embarque	SI	NO
10.15	El camión es secado antes de cada embarque	SI	NO
10.16	Los animales son embarcados y desembarcados fuera de la granja	SI	NO

## CAPITULO 11.

## EGRESOS

11.1 Los cadáveres son:

- a) Enterrados
- b) Incinerados

- c) Tiradero
- d) Venta
- e) Fosa

11.2	Existe sistema de drenaje dentro de los corrales	SI	NO
11.3	Cuenta con sistema de separación de sólidos y líquidos	SI	NO
11.4	Hay tratamiento de aguas residuales	SI	NO
11.5	Que manejo le dan a las excretas		
	a) Agrícola		
	b) Pecuano		
	c) Drenaje		

## CAPITULO 12.

## FAUNA NOCIVA

12.1	Tienen un programa de control de fauna nociva ( ratas, ratones, pájaros)	SI	NO
12.2	El control de plagas es realizado por profesionales	SI	NO
12.3	Existe control de:		
	Perros	SI	NO
	Gatos	SI	NO
	Fauna silvestre ( tlacuache, zorros, coyotes, viboras )	SI	NO
12.4	La fauna silvestre tienen acceso a los cerdos y / o alimento	SI	NO
12.5	Hay exceso de escombros y maleza dentro y fuera de la explotación	SI	NO
12.6	Los perros, gatos o animales silvestres tienen acceso a la granja	SI	NO
12.7	Los perros, gatos o animales silvestres tienen acceso a los corrales	SI	NO

## CAPITULO 13.

## PROGRAMA DE VACUNACIÓN

13.1	Tienen programa de vacunación	SI	NO
13.2	Que enfermedades padecen o han padecido los animales de la granja:		
	Enfermedad de Aujeszky	SI	NO
	Fiebre Porcina Clásica ( Cólera )	SI	NO
	Gastroenteritis transmisible	SI	NO
	PRRS	SI	NO
	Ojo Azul	SI	NO
	Leptosira	SI	NO
	Parvovirosis	SI	NO
	Pleuroneumonía (Actinobacillus pleuropneumoniae)	SI	NO
	Erisipela	SI	NO
	Salmonella	SI	NO
	Enfermedad del edema	SI	NO
	Ileitis	SI	NO
	Rotavirus	SI	NO
	Clostridiasis	SI	NO
	Coccidiosis	SI	NO
	Neumonía enzootica (Mycoplasma spp)	SI	NO

Disenteria porcina	SI	NO
Poliserositis	SI	NO
Influenza porcina	SI	NO

13.3 Contra que enfermedades aplican inmunizaciones:

Enfermedad de Aujeszky	SI	NO
Fiebre Porcina Clásica ( Cólera )	SI	NO
Gastroenteritis transmisible	SI	NO
PRRS	SI	NO
Ojo Azul	SI	NO
Leptospira	SI	NO
Parvovirus	SI	NO
Pleuroneumonía (Actinobacillus pleuropneumoniae)	SI	NO
Ensipela	SI	NO
Salmonella	SI	NO
Enfermedad del edema	SI	NO
Ileitis	SI	NO
Rotavirus	SI	NO
Clostridiasis	SI	NO
Coccidiosis	SI	NO
Neumonía enzootica (Mycoplasma spp)	SI	NO
Disenteria porcina	SI	NO
Poliserositis	SI	NO
Influenza porcina	SI	NO

13.4 Enfermedades que han presentado en los últimos 6 meses

Con signos nerviosos	SI	NO
Con signos entéricos	SI	NO
Con signos respiratorios	SI	NO
Con signos locomotores	SI	NO
Con signos reproductivos	SI	NO

13.5 Actualmente persiste algunas de estas enfermedades: SI NO

13.6 Cual(es): \_\_\_\_\_