

Nº 114
265



**UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTONOMA DE MEXICO**

**Facultad de Medicina Veterinaria
y Zootecnia**

**DESPOBLACION/REPOBLACION EN GRANJAS PORCINAS:
ESTUDIO RECAPITULATIVO**

T E S I S
Que para obtener el título de
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA
p r e s e n t a
JUAN MANUEL MAYA RIZO

Asesor: M.V.Z. Jorge Raúl López Morales

México, D. F.

1 9 9 2



**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

CONTENIDO

	<u>Página</u>
I.- RESUMEN	1
II.- INTRODUCCION	3
III.-PROCEDIMIENTO	
CAPITULO I .- ANTECEDENTES.....	6
1. DESPOBLACION SACRIFICANDO AL TOTAL DE LA POBLACION.....	7
2. DESPOBLACION/REPOBLACION CON CERDOS LIBRES DE PATOGENOS ESPECIFICOS (S.P.F.)	8
2.1 Procedimiento	10
2.1.1 Obtención de cerdos asépticos	10
2.1.2 Crianza de los cerdos en aislamiento....	11
2.1.3 Maduración en granjas.....	12
2.1.4 Reanudación del nacimiento normal.....	12
2.1.5 Repoblación de otras granjas.....	12
2.2 Desarrollo del programa de cerdos Libres de Patógenos Específicos (S.P.F.) en Dinamarca..	13
2.2.1 Historia.....	13
2.2.2 Clasificación de los hatos.....	16
2.2.3 Ventajas.....	18
2.2.4 Desventajas.....	19
2.2.5 Medidas para prevenir infecciones.....	19
2.2.6 Control sanitario fundamental.....	20
3. REPOBLACION CON CERDOS CON UN MINIMO DE ENFERMEDADES.....	21
4. REPOBLACION INCLUYENDO EL SISTEMA DE MEDICACION TEMPRANA DE DESTETES (M.E.W.).....	24
4.1 Principios.....	25
4.2 Método.....	26
4.3 Ventajas.....	27
4.4 Desventajas.....	27
5. REPOBLACION UTILIZANDO EL SISTEMA MODIFICADO DE MEDICACION TEMPRANA DE DESTETES (ISOWEAN).....	28
5.1 Ventajas.....	30
5.2 Factores que influyen en el desarrollo de programa.....	31
5.2.1 El número de apto y la edad de los lechones al destete.....	31
5.2.2 Instalaciones.....	32
5.2.3 Medicamentos y vacunas.....	32
5.2.4 Tiempo	32
5.3 Sitios múltiples de aislamiento.....	33
5.3:1 Escenario de tres sitios.....	34

CAPITULO II : LA DECISION DE REPOBLAR Y DESPOBLAR.. 41

1. CUESTIONAMIENTOS SOBRE LA DESPOBLACION.....	42
2. PRINCIPALES CAUSAS PARA DESPOBLAR/REPOBLAR....	43
2.1 Problemas sanitarios.....	43
2.2 Incrementar la productividad.....	44
2.3 Personal.....	45
2.4 Competitividad financiera.....	46
2.5 Consideraciones acerca de la industria.....	46
2.6 Trasmisión de tecnología.....	47
3. CONSIDERACIONES.	
3.1 Factores que necesitan ser evaluados.....	48
3.1.1 El estado actual de salud	48
3.1.2 Desempeño actual.....	48
3.1.3 Que animales comprar.....	49
3.1.4 Localización de la unidad.....	49
3.1.5 Sincronización.....	50
3.1.6 Limpieza.....	51
3.1.7 Ganado de reemplazo.....	51
3.1.8 Flujo de capital.....	52
3.1.9 Disponibilidad de financiamiento.....	54
3.1.10 Edo. financiero de la industria.....	54
3.1.11 Métodos alternativos de erradicación...	56
3.1.12 Personal.....	58
3.1.13 Monitoreo.....	58
3.1.14 Protección de la inversión.....	59
4. PLANEACION.....	59
5. IMPLEMENTACION.....	62
5.1 Remoción de animales.....	62
5.2 Reparación y remodelación de las instalaciones.....	63
5.3 Limpieza y desinfección.....	64
5.4 Procedimientos para la limpieza.....	65

CAPITULO III : BIOSEGURIDAD.

1. CONSIDERACIONES DE BIOSEGURIDAD AL REPOBLAR....	72
1.1 Localización.....	73
1.2 Vectores.....	74
1.4 Alimento.....	76
1.5 Movimiento de vehiculos.....	76
1.6 Personal y visitantes.....	77
1.7 Seguridad perimetral.....	77
1.8 Cerdos muertos.....	79
1.9 Agua.....	79
1.10 Monitoreo sanitario.....	80
1.10.1 Inspección en rastro.....	80
1.10.2 Examen postmortem.....	81
1.10.3 Serología.....	82

1.10.4	Conteo de heces.....	82
1.10.5	Examen clínico.....	83
1.10.6	Registros.....	83
2.	SISTEMA TODO DENTRO-TODO FUERA.....	83
2.1	Ventajas.....	85
2.1.1	Area de maternidad.....	85
2.1.2	Area de destete.....	86
2.1.3	Area de crecimiento-finalización.....	86
2.2	Desventajas.....	87
3.	EVALUACION GENETICA DE LA FUENTE DE PIE DE CRIA.....	88
4.	EVALUACION DE LA SALUD DEL HATO DE PIE DE CRIA.....	89
CAPITULO IV : LISTA MAESTRA.....		96
CAPITULO V : MODELOS DE DESPOBLACION-REPOBLACION.....		102
1.	KAVANAGH.....	103
2.	MULLER.....	105
3.	MARBERY.....	111
4.	LEMMAN.....	113

CUADROS Y FIGURAS.

<u>CUADROS.</u>	<u>Pa</u> <u>gina</u>
1.- Acciones a tomar si en un hato con un alto estado de salud entra una enfermedad.....	40
2.- Propiedades de los desinfectantes quimicos más utilizados.....	68
3.- Comparación del sistema todo dentro-todo fuera y el sistema de flujo continuo.....	84
4.- Factores que afectan la elección de la fuente de pie de cría.....	91

FIGURAS.

1.- Sistema de produccción de cerdos S.P.F. en Dinamarca.....	15
2.- Comparación entre el sistema de Medicación Temprana de Destetes y el sistema modificado Isowean....	29
3.- Isowean en dos sitios de producción.....	37
4.- Isowean en tres sitios de producción.....	39

R E S U M E N

MAYA RIZO JUAN MANUEL. Despoblación-repoblación en granjas porcinas: Estudio recapitulativo. (Bajo la dirección de Jorge Raúl López Morales).

La despoblación consiste en la eliminación de todos los animales de la granja seguida de una limpieza y desinfección, para posteriormente repoblar, los primeros trabajos con cerdos Libres de Patógenos Específicos demostraron su efectividad para erradicar algunas enfermedades. Durante muchos años la despoblación-repoblación se ha efectuado sin la planeación adecuada debido a que la información es limitada y las técnicas han variado notoriamente en la última década. Existía la necesidad de recopilar información al respecto para establecer las consideraciones pertinentes antes de despoblar-repoblar con un fundamento técnico adecuado. Diferentes autores coincidieron en que el concepto de despoblación-repoblación ha evolucionado de ser solamente una medida sanitaria a una medida para incrementar la productividad, proporcionar competitividad financiera, trasferir tecnología de grandes granjas a otras más pequeñas y principalmente el brindar un mejoramiento genético que se refleja directamente en un incremento de las utilidades. Se hace referencia a los diferentes pasos de planeación e implementación y se analizaron las consideraciones relacionadas con la bioseguridad en la despoblación-repoblación; se mencionan los elementos de una evaluación en

cuanto a genética y estado de salud de la fuente de pie de cría. En el trabajo se incluyen programas desarrollados por expertos en el tema a nivel mundial. La revisión sugiere que un programa de des-población-repoblación aplicado adecuadamente puede aportar muchos beneficios a aquellas granjas que tienen problemas sanitarios o productivos.

II. INTRODUCCION.

La salud del hato es un factor primordial para potencializar o disminuir los efectos de la nutrición, genética, medio ambiente y manejo del ganado (4).

Existen actualmente diferentes métodos en el control y erradicación de enfermedades y en ocasiones una piara esta afectada tan severamente por alguna enfermedad que es necesario despoblar e iniciar nuevamente con animales sanos (1).

La despoblación total consiste en la eliminación de todos los animales de la granja seguido de una limpieza y desinfección, para posteriormente introducir nuevos animales a la explotación (37).

Durante muchos años la despoblación/repoblación se ha efectuado sin la planeación adecuada debido a que la información relacionada con el tema es limitada y las técnicas han sido modificadas notoriamente en la última década. Es evidente que la carencia de una metodología adecuada ha provocado que muchos productores la realicen empíricamente, con resultados poco satisfactorios.

Existe la necesidad de recopilar información al respecto para establecer las consideraciones que se tiene que hacer antes de llevar a cabo un programa de despoblación/repoblación, con un fundamento técnico adecuado (27).

En México existen diferentes enfermedades que afectan notoriamente las utilidades, se estima que las pérdidas alcanzan varios miles de millones al año; estas estimaciones se basan en el cálculo de pérdidas por concepto de muertes, abortos y retrasos en el crecimiento de los animales, así como las erogaciones por concepto de vacunaciones, gastos de asistencia médica y pruebas de diagnóstico, entre otras (36). La presencia de algunas enfermedades en México es el principal factor limitante del desarrollo de la porcicultura nacional y reduce las posibilidades de exportación, ya que diversos países, condicionan los tratos comerciales a la ausencia de determinadas enfermedades (36).

La repoblación es una herramienta de manejo que rápidamente ha ganado aceptación en la producción porcina en de otros países. Sin embargo los detalles de iniciación e implementación, han sido variados y erróneos en muchas ocasiones (22).

Algunos de los primeros trabajos en repoblación utilizando cerdos Libres de Patógenos Específicos (S.P.F.) se desarrollaron y aplicaron por primera vez en los Estados Unidos, obteniendo excelentes resultados en la eliminación de algunas enfermedades como neumonía enzoótica y rinitis atrófica, también se demostró que los cerdos S.P.F. mejoraron los parámetros de ganancia diaria de peso en algunas granjas de Nebraska (41).

Algunos programas extensivos de repoblación se iniciaron

posteriormente en Europa y son actualmente grandes programas S.P.F. a nivel mundial (25). Los cerdos S.P.F. primarios son producidos y se utilizan para repoblación en otros países incluyendo a Canadá, Inglaterra, Alemania, Francia, Holanda, Checoslovaquia, Yugoslavia, Australia, Japón, y Taiwan (1).

Posteriormente surgieron programas de control de enfermedades que asociaban la despoblación con otras técnicas de manejo, como es el caso de la Medicación Temprana de destetes (M.E.W.) (2).

Esta técnica es una alternativa a la repoblación con cerdos S.P.F., particularmente para grandes hatos y en áreas en donde es difícil conseguir estos animales. Esta tecnología fue diseñada específicamente para establecer hatos núcleo con un nivel alto de salud a partir de los antiguos hatos establecidos (1).

Después de realizar una serie de experimentos se sugirieron algunas modificaciones a la medicación temprana de destetes (M.E.W.) con el objeto de simplificar la técnica y darle una aplicación más amplia (18). Se estableció una técnica que se patentó bajo el nombre de Destete Aislado (Isowean) la cual se ha utilizado con éxito en la eliminación de enfermedades de los cerdos que causan pérdidas económicas importantes en las granjas porcícolas (20).

Si bien, originalmente la despoblación/repoblación se utilizó únicamente como medida para control de enfermedades, en la actualidad el concepto de despoblación/repoblación ha evolucionado de ser solamente una medida sanitaria, a una

medida para incrementar la productividad, mejorar el animo del productor, proporcionar competitividad financiera, transferir tecnología de grandes granjas a otras más pequeñas (28).

El objetivo de este trabajo es el de recopilar, resumir, analizar y discutir la información más reciente publicada acerca de despoblación/repoblación de granjas porcinas.

III. PROCEDIMIENTO.

CAPITULO I : ANTECEDENTES.

Las técnicas para realizar la despoblación-repoblación se han ido cambiando y mejorando a lo largo de los años, algunos métodos son obsoletos pero el principio sigue siendo el mismo, eliminar a un grupo de animales para iniciar con otro mejor. Los principales sistemas que se aplican al despoblar son:

- 1.- La despoblación sacrificando al total de la población.
- 2.- La repoblación-despoblación con cerdos Libres de Patógenos Específicos (S.P.F.).
- 3.- La repoblación con cerdos con un mínimo de enfermedades (M.D.).
- 4.- La repoblación incluyendo el sistema de medicación Temprana de Destetes (M.E.W.).
- 5.- Repoblación incluyendo el sistema Modificado de Medicación Temprana de Destetes (M.M.E.W.).
- 6.- Sistema todo dentro todo fueran.

A continuación se hace una descripción detallada de cada uno de estos métodos.

1. LA DESPOBLACION SACRIFICANDO AL TOTAL DE LA POBLACION.

Este método también conocido como "Rifle sanitario", consiste en el aislamiento y el sacrificio de los animales infectados y sospechosos de enfermedad dentro de la granja. Es considerado como uno de los métodos más efectivos para el control de las enfermedades de los cerdos, aunque ha demostrado tener numerosas desventajas. Por medio de este principio se lograron contener y eliminar varios brotes de fiebre aftosa y controlar el exantema vesicular después del brote epizootico que se presentó en 1952 (44).

Los puntos básicos que caracterizan a este procedimiento son (44):

- 1) La cuarentena de los establecimientos en donde se produce el brote.
-) La eliminación de los animales infectados y los que estuvieron expuestos a la enfermedad por medio de su sacrificio y su entierro, o su cremación.
- 3) La limpieza y la desinfección de los locales y el equipo.
- 4) La comprobación de la ausencia de agentes patógenos en los locales, colocando en ellos animales susceptibles.

El programa es eficaz para erradicar enfermedades pero también provoca grandes pérdidas económicas para los productores, ya que de no ser por una indemnización o el pago de un seguro, se puede perder la capacidad para regresar a la producción que existía anteriormente en la granja (44).

2. DESPOBLACION/REPOBLACION CON CERDOS LIBRES DE PATOGENOS ESPECIFICOS (S.P.F.).

Antes de 1950 se realizaron diferentes intentos para obtener cerdos de laboratorio que se pudieran utilizar para la investigación, en la mayoría de los casos estos esfuerzos implicaban altos índices de mortalidad. Posteriormente en la década de los 50's se desarrollaron mejores técnicas para obtener animales que estuvieran libres de enfermedad en el momento del nacimiento. En los trabajos que se reportaron los cerdos se obtuvieron separandolos de su madre por medio de la histerectomía de dos a cuatro días antes del nacimiento en forma natural, por cesárea, o histerectomía (41). Otras técnicas incluyen el recoger a los cerdos recién nacidos durante el parto normal en bolsas de lona estériles, en recipientes estériles o bien en toallas de lona estériles (8).

Los métodos que permiten obtener a los cerdos sin tener la necesidad de atravesar el canal del parto son preferibles, evitando la posibilidad de que los cerdos se puedan infectar mientras pasan a través del mismo, o al tener contacto con las heces o los gases de la madre (44).

En 1956 se inició un proyecto en la Universidad de Nebraska para extender los estudios de la aplicación práctica de los

cerdos de laboratorio en la repoblación de las piaras; estos estudios incluyeron la repoblación con éxito de la piara de una estación experimental y el establecimiento de piaras de cerdos Libres de Patógenos Especificos ó S.P.F. primarias y secundarias; por otro lado se estableció el programa de repoblación porcina en Nebraska, a partir de los hatos primarios, con lo que se difundió rápidamente el uso de esta tecnología entre los productores. Al reconocerse el potencial de los cerdos S.P.F. para establecer granjas libres de enfermedades consideradas como endémicas, su popularidad aumento considerablemente y llego a su cúspide entre 1960-1962. En 1961 existian cerca de 40 laboratorios S.P.F. en Estados Unidos excediendo la demanda del cerdos S.P.F.; este hecho provocó que el número de laboratorios disminuyera a 20 en 1963, y a solo 10 para 1968 (1).

Como trabaja el sistema.-

Los cerdos Libres de Patógenos Especificos (S.P.F.) deben estar libres de las siguientes enfermedades y parásitos:

- Mycoplasma hyopneumoniae.
- Actinobacillus pleuropneumoniae (excepto el serotipo 6).
- Rinitis atrófica infecciosa.
- Disenteria porcina.
- Enfermedad de Aujeszky.
- Piojos.
- Sarna.

La lista anterior no es definitiva, debido a que solamente se han contemplado a estas enfermedades por las perdidas

considerables que causan a las explotaciones porcinas; es necesario que el programa se actualice de acuerdo a las necesidades de cada país, ya que en este programa no toma en cuenta enfermedades relativamente nuevas que han tenido relevancia por las importantes pérdidas que causan en granjas porcinas, como es el caso del síndrome disgenésico respiratorio porcino (S.I.R.S.) (36), o la encefalomiocarditis porcina (24). El programa debe estar enfocado a establecer granjas libres de enfermedades que sean importantes económicamente.

2.1 PROCEDIMIENTO.

El desarrollo de los procedimientos para eliminar las enfermedades crónicas de una población porcina determinada utilizando cerdos Libres de Patógenos Específicos (S.P.F.) se dan de la siguiente manera:

2.1.1 Obtención de cerdos asépticos.

Los cerdos S.P.F. se pueden obtener durante el nacimiento recibiendo los directamente de la vagina de la madre, para este fin se utilizan bolsas de tela o recipientes estériles, pero este método resulta impráctico para aplicarlo a larga escala, en primer lugar por lo difícil que resulta predecir la hora del parto y en segundo por el efecto que puede tener el encargado al supervisar y atender cada parto. Los lechones también se pueden obtener por medio de cirugía; Básicamente existen dos métodos quirúrgicos, la histerotomía (43) y la

histerectomía (9). En el procedimiento de histerotomía la cerda es anestesiada, y los lechones son removidos del útero a través de una incisión abdominal, y se permite la recuperación de la madre. En la técnica de histerectomía se sacrifica a la madre por medio de asfixia con bióxido de carbono (43) y los lechones se remueven inmediatamente del útero grávido, se resucitan y después de realizar una desinfección, trasladarlos a unidades de aislamiento (44).

Los cerdos se obtienen a partir de un hato de alta calidad genética y sanitaria, procurando obtener cerdos de madres que demostraron una buena salud en el primer tercio de la gestación; al prestar atención a éste detalle se reducirá la posibilidad de que un agente poco agresivo pueda infectar los cerdos en el útero y sea llevado después del nacimiento a infectar otros cerdos (44).

2.1.2 Crianza de los cerdos en aislamiento.

Los cerdos se alojan en unidades de aislamiento desde que nacen hasta que alcanzan una semana de edad (en el momento del nacimiento se utilizan cualquiera de los métodos de obtención mencionados anteriormente), durante este periodo se alimentan con leche de vaca modificada.

De la primera a la cuarta semana de edad es preferible alojarlos en grupos de ocho a doce lechones en las criadoras de aislamiento. Si se emplea un aislamiento menos estricto, este deberá brindar una protección adecuada contra la introducción de agentes infecciosos.

Durante el periodo de una a cuatro semanas, se proporciona a los cerdos alimento de preiniciación además de la leche de vaca modificada. La leche se suprime a las tres semanas.

2.1.3 Maduración en granjas.

Una vez que los cerdos se han adaptado a comer alimentos sólidos se colocan en grupos de diez a veinte animales en granjas con instalaciones vacías. Se emplean los métodos ordinarios de cría, con la excepción de que no se introduce ningún cerdo de los llamados "normales" o comunes y que el personal que labora en la explotación debe evitar el contacto con otros cerdos.

El grupo se cría hasta la madurez. En general, el control de las enfermedades se consigue por el aislamiento (44).

2.1.4 Reanudación del nacimiento normal.

El grupo de animales que se introducen en las granjas puede ser utilizado como pie de cría, al implantarse el programa de cruzamiento se establecen los partos nuevamente, cuando es necesario añadir nuevas líneas genéticas se utilizan verracos de otras granjas que se hallen bajo el mismo control sanitario.

2.1.5 Repoblación de otras granjas.

Una vez que se obtiene una piara limpia de enfermedades a través de los pasos anteriores se pueden repoblar otras granjas a partir de la primera. Existen algunos problemas cuando se tratan de adaptar cerdos S.P.F. a las condiciones normales de la granja. Puede suceder que los cerdos presenten

un retraso en el crecimiento que puede durar por algunas semanas, se pueden presentar signos como anorexia, poliartritis, meningitis o diarrea. Afortunadamente la mayoría responde rápidamente a la terapia con antibióticos. Para reducir éstos problemas, se debe permitir una adaptación gradual de los animales a su nuevo ambiente. Otro problema es que las cerdas primerizas S.P.F. poseen a un espectro de inmunidad relativamente reducido, pueden existir algunas dificultades al parto y las primeras camadas pueden estar más susceptibles a infecciones neonatales. Todos estos problemas desaparecen cuando el hato S.P.F. esta completamente establecido.

2.2 DESARROLLO DEL PROGRAMA DE CERDOS LIBRES DE PATOGENOS ESPECIFICOS (S.P.F.) EN DINAMARCA.

En algunos países la tecnología de producción de cerdos Libres de Patógenos Especificos ha tenido mucha importancia, un ejemplo de esto es Dinamarca, en donde la aplicación del programa S.P.F. ha sido a nivel nacional y se puede considerar como un modelo a seguir por aquellos productores que buscan un mejor estado de salud en sus granjas.

2.2.1 Historia.-

La historia de los cerdos Libres de Patógenos Especificos (S.P.F) en Dinamarca se remonta a finales de la década de los 60's, cuando algunos experimentos relacionados con cerdos Libres de Patógenos Especificos (S.P.F.) primarios y la

implementación de hatos Libres de Patógenos específicos (S.P.F.) se llevaron a cabo en el Instituto Danés de investigación de la carne en Roskilde.

El Instituto Nacional de Zootecnia y el Comité para Nutrición y Manejo de los Cerdos de Dinamarca iniciaron simultáneamente investigaciones relacionadas con la conformación y la conversión alimenticia de los cerdos Libres de Patógenos Específicos (S.P.F.) (5); con base en estas investigaciones la Asociación de Exportadores Industriales y el Comité Nacional para la Reproducción Porcina estableció un consejo S.P.F. en 1970. El consejo era responsable de establecer una estación primaria libre de patógenos específicos (S.P.F.) y vigilar la propagación de la producción de cerdos libres de patógenos específicos (S.P.F.) (5).

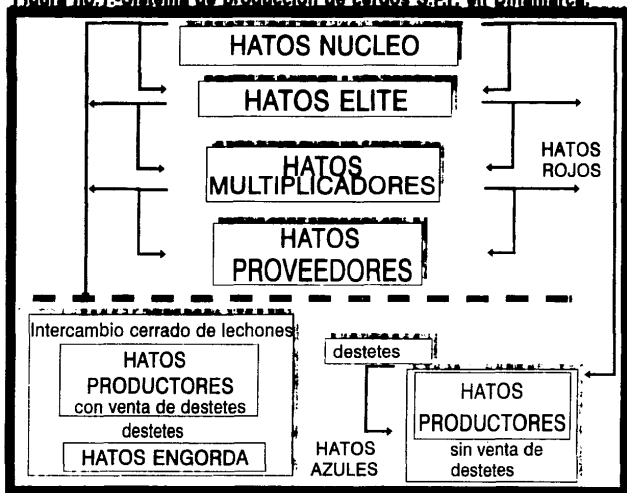
En 1971 la organización de productores de cerdos Libres de Patógenos Específicos (S.P.F.) bajo la supervisión del consejo se encargó de administrar e implementar el programa en el campo. Hoy en día es una compañía independiente supervisada por el Consejo Danés de Carne y Tocino.

Los objetivos de la organización S.P.F. son:

- La comercialización y el transporte de cerdos Libres de Patógenos Específicos (S.P.F.).
- El establecimiento de nuevos hatos S.P.F.
- El desarrollo y la comercialización del programa S.P.F.

La producción de cerdos S.P.F. tiene una organización en forma de pirámide, donde existe un orden descendente en la clasificación de las piara en cuanto al estado sanitario y el nivel de mejoramiento genético.

Figura no.1.-Sistema de producción de cerdos S.P.E. en Dinamarca.



Bardrum, P. 1988.

El cuadro no.1 demuestra como se dividen los hatos Libres de Patógenos específicos (S.P.F), un grupo son los responsables del abastecimiento de los cerdos reproductores y cerdos para los nuevos hatos S.P.F., Estas piaras están bajo un control intensivo de salud.

El otro grupo son el grupo de productores que también tienen un control sanitario especial pero menos estricto.

2.2.2 Clasificación de los hatos.-

Al clasificar a las piara de acuerdo a sus características se distinguen 7 tipos diferentes de explotación:

Hatos núcleo.- Estas piaras se crearon para un obtener un cruzamiento élite. Toda la información de estos hatos es registrada electrónicamente en un banco de información.

Hatos candidatas.- Este tipo de piaras esperan su reconocimiento para convertirse en reproductoras élite.

Hatos multiplicadoras.- Estas explotaciones producen hembras y machos para pie de cría destinados al establecimiento de nuevos hatos. Se desarrollan a partir de animales adquiridos de hatos núcleo.

Hatos abastecedores.- producen cerdos recién destetados para abastecer aquellas granjas nuevas que se estén estableciendo, o que estén en un programa de repoblación.

Hatos productores con venta de destetes.- La mayor o menor parte de la producción de destetes es vendida a las granjas engordadoras.

Hatos productores sin venta de destetes.- Son piaras que producen animales de destete para su utilización por la propia granja y solamente venden cerdos para rastro.

Hatos engordadores.- En estas granjas se engordan animales para llevarlos a rastro a partir de la compra de destetes.

Para limitar el transporte y evitar la diseminación de enfermedades la mayoría de los productores de destetes y sus respectivos compradores están conectados en un intercambio de lechones que abarca de 2 a 5 granjas. El intercambio cerrado de lechones funciona como unidades aisladas con un comercio interno de lechones (5).

No se han podido evitar algunos casos de reinfección, pero estos han sido sorprendentemente ligeros; sin problemas sanitarios o económicos serios.

El tamaño de la producción ha variado notoriamente, los primeros años de la producción con animales S.P.F, el desarrollo fue muy lento hasta que tuvo lugar la multiplicación necesaria. Durante los últimos 10 años el sistema ha crecido hasta constituir una gran parte de la población porcina de Dinamarca. Debido a que cada uno de los hatos secundarios y multiplicadores tienen las características de S.P.F., estos hatos abastecen el 85 % de todas las hembras y sementales que se venden en Dinamarca. Solo algunos otros hatos tiene el nivel de Libres de Patógenos Específicos (S.P.F.), estos casos corresponden a granjas de grandes poblaciones, recalcando el hecho de que solamente el 17.6 % de todos los cerdos sacrificados en el

rastro provienen de granjas Libres de Patógenos Especificos (S.P.F) (5).

2.2.3 Ventajas.-

La producción con cerdos libres de patógenos específicos (S.P.F.) tiene varios beneficios. Primeramente se estableció para incrementar el potencial financiero de la industria y se reconoció que los cerdos S.P.F. tienen menos problemas de enfermedades y proporcionan resultados constantes en comparación con hatos convencionales.

- En general las ventajas son:

- + 10 % menos en la conversión alimenticia.
- + 10 % más en la ganancia diaria.
- + 30 % menos en los gastos por servicios médicos.
- + Camadas más homogéneas y mejor utilización de las instalaciones.
- + Disminución de pérdidas en las canales por causa de decomisos en el rastro.

La producción de cerdos S.P.F. ha tenido un efecto benéfico para la salud de otras granjas porcinas ya que disminuyen el nivel de enfermedades en la zona; el efecto del establecimiento de diferentes granjas S.P.F. en Dinamarca se refleja en la condición sanitaria de los cerdos en este país, que ha mejorado considerablemente en los últimos 15 años (5).

2.2.4 Desventajas.-

El mayor problema en la utilización cerdos Libres de Patógenos Especificos (S.P.F.) sigue siendo el riesgo de reinfección. Durante el primer año el porcentaje de reinfección fue del 5 % . A partir de 1983 ha sido del 14.3 % en granjas Libres de Patógenos Especificos (S.P.F.), 17.2 % en hatos primarios y 14.0 % en hatos secundarios, que es demasiado alto. Cerca de 75 % de los hatos se re infectaron con Mycoplasma hyopneumoniae. Las reinfecciones aisladas de rinitis atrófica también han causado problemas.

Es evidente que si una piara se re infecta tiene que ser reconstruida con medio de una despoblación y repoblación estratégicas, una opción recomendable para este tipo de piaras es un plan que tomará ocho meses aproximadamente.

2.2.5. Medidas para prevenir infecciones.

Como precaución en contra de infecciosas los productores tienen que cumplir con ciertas obligaciones de acuerdo a su contrato. Todos los productores daneses han podido seguir estas reglas sin tener que hacer cambios radicales o tener costos elevados. Las principales reglas son:

- La granja debe estar localizada a por lo menos 50 metros de la piara convencional más próxima.
- La granja no debe admitir a visitantes.
- La entrega del alimento se debe realizar sin riesgo de infección.
- La eliminación de estiércol se debe hacer sin riesgo de infección.

- La granja debe contar con una área de cuarentena para los animales de nueva adquisición.

Dependiendo de los resultados en las investigaciones que se han realizado , estos requisitos pueden variar.

2.2.6 Control sanitario fundamental.

El control sanitario es un elemento fundamental en un programa organizado con animales Libres de Patógenos Especificos (S.P.F.). El control se basa en la observación que efectúan el productor y el veterinario en visitas periódicas a la granja. De esta manera se obtiene una lista de enfermedades, tratamientos y uso de medicamentos de cada hato. Existen cuatro veterinarios de distrito empleados por el Consejo de Tocino y Carne que son responsables de inspeccionar y mantener una vigilancia sanitaria (10).

Los hatos primarios son visitados cada mes por un veterinario de distrito. La visita incluye una inspección clínica, inspección de las medidas de protección y la obtención de muestras sanguíneas para realizar pruebas de laboratorio (5).

Los hatos secundarios reciben un control sanitario por parte de los veterinarios locales, que envían un reporte a los veterinarios de distrito. Además, los veterinarios de distrito puede realizar visitas en algunas ocasiones a estas explotaciones (10).

Hasta el momento la experiencia con hatos Libres de Patógenos Especificos (S.P.F.) ha demostrado ser un programa práctico y aplicable como medida para mejorar el nivel sanitario y económico de las granjas porcinas en Dinamarca. Los arreglos

para obtener protección efectiva contra infecciones son muy simples, de tal manera que se pueden establecer en casi todas las granjas sin tener grandes costos o problemas (10).

Muchos productores de cerdos están preparados para cambiar a la utilización de cerdos Libres de Patógenos Específicos (S.P.F.) en el momento adecuado, como puede ser el caso cuando se toma la decisión de ampliar sus piaras (5).

3. REPOBLACION CON CERDOS CON UN MINIMO DE ENFERMEDADES (MINIMAL DISEASE).

La frase Mínimo de Enfermedades (Minimal Disease) y Libre de Patógenos Específicos (S.P.F.) son sinónimos. Al establecerse esta técnica en Europa los daneses utilizaron el término Libre de Patógenos Específicos (S.P.F) mientras que en Inglaterra se desarrollo como Mínimo de Enfermedades (M.D.) conjuntamente con el concepto del Estado Alto de Salud (high health status), que apareció a los principios de los años 70's. Originalmente los tres términos se relacionaban con animales obtenidos por procedimientos quirúrgicos; estos animales obtenidos por histerectomía fueron utilizados para establecer los hatos núcleo con un Mínimo de Enfermedades (M.D.) o Libres de Patógenos Específicos (S.P.F.) y que se denominaron primarios. A partir de estos hatos se establecieron nuevos hatos núcleo, así como los hatos multiplicadores que se denominaron hatos Libres de Patógenos Específicos (S.P.F) o Mínimo de enfermedades (M.D) secundarios. Estas piaras tienen un estado de salud reconocido por medio de la ausencia de las principales

enfermedades infecciosas. El objeto de esta terminología es el de asegurar que cada piara provea evidencia de la ausencia de cada enfermedad por medio de la certificación del médico veterinario.

La declaración sanitaria no describe a los animales como libres de una enfermedad en particular, en cambio establece que a partir de los límites establecidos en las pruebas llevadas a cabo, esta se encuentra libre de la enfermedad. Esto elimina la problemática de declarar a los hatos libres de la enfermedad en un periodo de incubación (25).

El fundamento de las granjas con un mínimo de enfermedades se basa en la obtención de animales de pie de cría a partir de los siguientes métodos:

- Animales obtenidos por histerectomía.
- Animales procedentes de granjas que fueron fundadas por histerecotomía.

La única forma de poder evitar ciertas enfermedades es rompiendo el ciclo de algunos agentes en los animales por histerectomía, o bien por operación cesárea. Este método se basa en la obtención del lechón directamente del útero, mediante el sacrificio de la madre, evitándose todo contacto del lechón durante su desarrollo embrionario en el útero, e el lechón está protegido contra la mayoría de las enfermedades por la barrera que forman la pared uterina y la placenta, a través de esta técnica se disminuirá al mínimo la oportunidad de transmisión de enfermedades. Para lograr esto se debe seguir un estricto control de enfermedades a todos

los niveles de la explotación, lo que se logra con revisiones periódicas médico-zootécnicas, las cuales tienden a mantener un alto estado médico-higiénico en la pirámide de producción. Después, de haber establecido la granja núcleo conforme con este sistema y haber observado su desarrollo por un periodo de 2 a 3 años y no haber hallado ninguna de las enfermedades de interés, se podrán repoblar, a partir de ésta, otras granjas que sigan un ciclo de producción convencional, pero que mantengan un estado de "Mínimo de enfermedades".

Parte del programa se basa en mantener un circuito de distribución cerrado. o sea que las líneas de distribución de los animales estén perfectamente controladas, no permitiéndose bajo ningún concepto el regreso de animales al sistema después de haber salido de él.

En conclusión se puede decir que el concepto de un mínimo de enfermedades nos provee de un método práctico y flexible para el estudio del estado de salud de una piara, el cual ha sido probado en otros países y parece llenar las necesidades de una industria dinámica y progresista como es la producción porcina (14).

En 1982 se reportó en nuestro país el establecimiento de cinco granjas, con el sistema de un Mínimo de Enfermedades, siendo su principal interés el producir pias de cría con un nivel genético elevado y bajo un programa Mínimo de Enfermedades.

El sistema se origino a partir de una granja núcleo, con programas de selección bajo un estricto sistema de mejoramiento genético. Los animales así seleccionados pasan a

las granjas multiplicadoras, en las cuales se realiza la producción y selección de pie de cría F1 , el cual es trasladado posteriormente a granjas comerciales junto con un semental procedente de la granja núcleo. Estas granjas comerciales tienen como finalidad el producir cerdos para el abasto (13). Para poder mantener el estado sanitario se implementó un programa de prevención de enfermedades que incluye programas de alimentación adecuada, un mejoramiento genético continuo, un programa indicado de manejo, construcciones e instalaciones apropiadas y un estricto programa médico (13).

4. REPOBLACION INCLUYENDO EL SISTEMA DE MEDICACION TEMPRANA DE DESTETES (M.E.W.)

Este método para eliminar un amplio espectro de enfermedades infecciosas fue introducido en 1979 (2). Es una alternativa a la repoblación con cerdos Libres de Patógenos específicos (S.P.F); particularmente para las piaras que tienen una población relativamente grande y que están localizadas en regiones del mundo en donde existe poca disponibilidad en la obtención de lechones derivados por procedimientos quirúrgicos. Este programa fue diseñado para establecer hatos núcleo con un estado de salud elevado a partir de las piaras previamente establecidas (1).

La aplicación de esta técnica tiene como resultado animales con un estado de salud similar a los animales Libres de Patógenos Específicos (S.P.F.) derivados por técnica quirúrgica. Además estos cerdos tienen una ganancia de peso elevada y una conversión alimenticia superior cuando se les

compara con animales control que permanecen en la piara de origen, los animales derivados de M.E.W. presentan un estado sanitario más elevado y al no existir algunos agentes que retrasan el crecimiento, estos animales tienen un mejor desarrollo y por lo tanto un mejor desempeño (18).

4.1 PRINCIPIOS.-

En un hato cerrado en donde se toman las precauciones necesarias, las hembras adultas se vuelven inmunes a la mayoría de los patógenos infecciosos considerados endémicos. Por lo general, los lechones son estériles microbiológicamente antes del nacimiento y tardan algunas semanas para conformar una microflora compleja similar a la de los cerdos adultos. Los lechones no se infectan de manera inmediata de todos los agentes infecciosos presentes en la piara. Durante la primera semana de vida, los lechones más grandes y fuertes de la camada se encuentran protegidos contra muchos de los patógenos endémicos por medio de la inmunidad lactógena (1).

Para prevenir que los lechones sufran la infección de los agentes patógenos que pudieran estar presentes en la piara las cerdas adultas del hato se retiran de la contaminación cruzada de otros cerdos y del ambiente dentro de la unidad, y son colocadas para parir en pequeños grupos en aislamiento, los lechones más grandes y fuertes se destetan y se colocan en una unidad de aislamiento a los 4-5 días de edad. La medicación de las hembras 5 días preparto y 5 días postparto, así como de los lechones durante los primeros 10-20 días de edad provee una protección extra (1).

4.2 METODO.-

El procedimiento inicia con las hembras gestantes; cuando cumplen el día 110 de gestación se separan del resto de la piara y se trasladan a las jaulas de maternidad en una unidad aislada de maternidad que estará dividida en pequeños cuartos, cada uno suficientemente grande para cada grupo y operado bajo las bases del sistema Todo dentro-todo fuera. La medicación de la hembra comienza inmediatamente cuando esta sale del área de gestación y continua hasta 5 días posteriores al parto.

A las cerdas se les puede aplicar prostaglandinas por vía intramuscular, al mediodía del día 113 o 114 de gestación, con el fin de inducir el parto al día siguiente. El personal tiene que vigilar los partos para que los lechones se puedan medicar tan pronto como nacen y de forma regular en los días subsecuentes (1).

Los lechones que pesen más de 2 kilos se destetan de la madre a los 5 días de edad y son transportados en un recipiente térmicamente aislado a una sala de destetes aislada, donde permanecen de 5 a 8 semanas de edad en jaulas con piso de rejilla. La alimentación de los lechones se inicia con pellets de leche, y posteriormente se introduce en la dieta alimento iniciador (1).

Cuando los cerdos llegan a un peso de 20 -35 kilos se trasladan a unidades de crecimiento o a una piara receptora (18).

4.3 VENTAJAS.

La Medicación Temprana de Destetes ha sido aplicado a gran escala en el Reino Unido, Alemania, Estados Unidos, Canadá, Brasil y Hungría para establecer un control contra un amplio rango de enfermedades infecciosas. estas incluyen agentes como (33):

- Mycoplasma hyopneumoniae.
- Mycoplasma hyosynoviae.
- Pasteurella multocida.
- Actinobacillus pleuropneumoniae.
- Haemophilus parasuis.
- Bordetella bronchiseptica.
- Serpulina hyodysenteriae.
- Virus de la gastroenteritis transmisible.
- Virus de la enfermedad de Aujeszky.

Algunos hatos primarios relativamente grandes se han establecido a partir de piaras que presentaban alguna enfermedad utilizando el programa de Medicación Temprana de Destetes, y han permanecido libres de infecciones que existían anteriormente en las granjas. Algunos hatos secundarios se han establecido utilizando la repoblación directa a partir de los hatos primarios, lo cual comprueba la efectividad de este método.

4.4 DESVENTAJAS.

Estas piaras tienen un alto nivel en cuanto a la ausencia de patógenos potenciales, pero no garantizan que pueden existir algunos inconvenientes. Los animales que provienen de estos

hatos han demostrado tener una inmunidad poco desarrollada y algunos tienen serios problemas de adaptación, particularmente cuando se trasportan en grandes grupos; por ejemplo, se han presentado brotes severos de la enfermedad de Glasser, de una forma similar a como ocurre en los hatos Libres de Patógenos Especificos (S.P.F.). Paradójicamente, el poco desarrollo de la inmunidad ofrece evidencia adicional de la efectividad de este método. Varias modificaciones se han hecho de esta técnica por varios investigadores. Por ejemplo, se emplean hembras primerizas que no han sufrido ninguna enfermedad, o aumentar la inmunidad de la madre por medio de la vacunación.

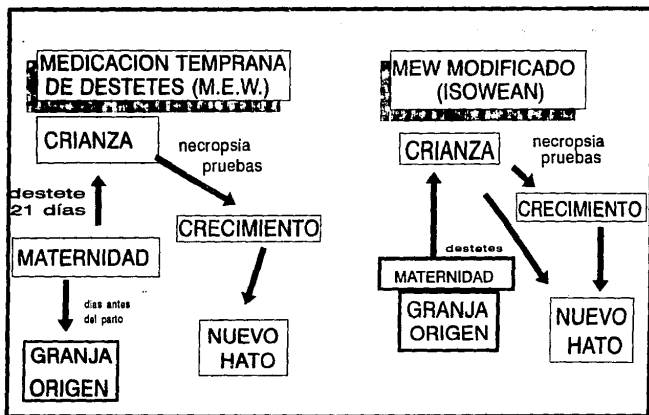
Posteriormente se sugirieron cambios más amplios, para mejorar los procedimientos establecidos en M.E.W. (Ver figura 2)(1).

5. REPOBLACION UTILIZANDO EL SISTEMA MODIFICADO DE MEDICACION TEMPRANA DE DESTETES (ISOWEAN).*

En 1966 Harris y sus colaboradores propusieron la separación de las etapas de producción en sitios múltiples con el objeto de simplificar la técnica y poder darle una aplicación mas amplia. Estos investigadores basaron su hipótesis de producción en sitios múltiples en los resultados alcanzados por Alexander al utilizar el sistema de Medicación Temprana de Destetes (M.E.W) (2).

* Isowean es una Marca Registrada de Pig Improvement Company

FIGURA 2.-Comparación entre el sistema de Medicación Temprana de Destetes y el sistema modificado (Isoweán).



Harris, H. 1992.

Subsecuentemente el sistema M.E.W. se modificó para permitir que las cerdas permanecieran en la granja de origen y parieran en esta misma unidad y la edad de destete se prolongo hasta 21 días dependiendo de las características de la explotación (17). El nuevo sistema modificado recibió el nombre de destete aislado debido a que se descubrió que la obtención aislada de los lechones era la clave para la eliminación de varios agentes infecciosos (17).

Las hembras paren en la granja origen y los lechones son trasladados a una sala de destete a los 5-21 días de edad. La edad de destete, las vacunas y la medicación utilizada son fundamentales en la eliminación en los agentes presentes en la zona y particularmente en la piara de origen (1).

El sistema modificado de M.E.W. se ha utilizado con éxito en la eliminación de Mycoplasma hyopneumoniae, Pasteurella multocida toxigenica, Gastroenteritis transmisible, y la enfermedad de Aujeszky (20).

5.1. VENTAJAS.-

Dentro de los beneficios del sistema podemos mencionar que los lechones presentan una flora diferente a las de sus madres y las ganancias mejoran espectacularmente en comparación con los cerdos criados de otra manera (16).

Las ventajas prácticas de este procedimiento son:

- La oportunidad de obtener cerdos con un elevado estado de salud al eliminarse ciertos agentes infecciosos presentes en las madres o en las piaras de origen, lo cual puede ser importante, para poblar piaras nuevas, recién despobladas, o

sustituir reproductores para piaras de un alto estado de salud (16).

- La oportunidad de homogeneizar el estado de salud de cerdos de diversas fuentes, para poder mezclarlos y criarlos juntos (16).

- La reducción o eliminación de medicamentos.

- Mayor productividad y eficiencia.

- Hay un aumento en resistencia a la enfermedad a una edad temprana.

- Permite la expansión de las piaras existentes de bajo estado de salud y mejora el rendimiento de la producción sin despoblar (16).

- Este sistema permite la creación de piaras nuevas en donde las instalaciones de reproducción, gestación y parto están independientes de las instalaciones de lactación, engorda y finalización (16).

5.2 FACTORES QUE INFLUYEN EN EL DESARROLLO DEL PROGRAMA.

Existen diversos factores que influyen en el aumento en el grado de salud y en el la productividad de la pira al utilizar este sistema (16):

5.2.1 El número de parto y la edad de los lechones en el momento del destete en aislamiento.-

El número de parto de la madre puede ser determinante para eliminar algunos agentes infecciosos. En general se prefiere el tercer parto por el aumento de trasferencia de la inmunidad calostrual a los lechones (16).

Cuando se realiza el destete a una edad tan temprana (como a los 5 días) es indispensable la eliminación de algunos agentes infecciosos. En contraste, el virus de la enfermedad de Aujeszky y la Serpulina hyodisenterias (disenteria porcina) pueden eliminarse rápidamente destetando a los 21 días (16).

5.2.2 El diseño y manejo de instalaciones.-

Para tener un mejor aprovechamiento de las instalaciones es preciso recurrir a los sistemas de Todo dentro/todo fuera para permitir el desalojo total de las áreas de maternidad, crianza, engorda y finalización antes de incorporar al siguiente número de animales. Las naves deben limpiarse y desinfectarse completamente antes de que entre cada grupo. Es conveniente que sea mínima la contaminación que se introduzca en las instalaciones por aerosoles o por equipos que dejen residuos (16).

5.2.3 Los medicamentos y vacunas.-

El estado sanitario de la pira es lo que determina cuales tratamientos y vacunas han de utilizarse con las cerdas y los lechones. En las instalaciones aisladas de crianza, engorda y finalización solo se precisan medicaciones mínimas (16).

5.2.4 El tiempo.-

El periodo desde la introducción de una enfermedad en la pira reproductora puede influir en que la tecnología del Sistema Modificado de Medicación Temprana de Destetes

(Isowean) proporcione resultados en el estado de salud y en el rendimiento durante las fases iniciales de la enfermedad, a causa de la introducción de un agente infeccioso nuevo en la piara reproductora. Dependiendo de la enfermedad, pueden requerirse varias semanas para que las cerdas desarrollen anticuerpos protectores y los trasmitan en el calostro para impedir la introducción del agente en las instalaciones aisladas de crianza. Debe instrumentarse un control sanitario adecuado para impedir que la enfermedad entre en la población de cerdas antes de comenzar el programa (16).

Antes de utilizar este método, se deben determinar los objetivos concretos que el procedimiento ha de alcanzar. Por ejemplo, el aumento en el rendimiento de la producción puede realizarse simplemente destetando lechones en una nave de lactación aislada a los 21 días de edad, independientemente de medicaciones especiales o del parto (16).

5.3 SITIOS MÚLTIPLES DE AISLAMIENTO.

La producción en sitios múltiples es en términos prácticos la aplicación de la tecnología de Isowean en una producción de flujo continuo.

Cuando se utiliza la despoblación total, generalmente la población adulta de la piara no está afectada por la enfermedad o enfermedades en cuestión. Es por lo general a partir de la etapa de animales destetados en adelante en donde el daño económico se manifiesta por una alta mortalidad, pobre tasa de crecimiento, baja conversión alimenticia y alto costo de medicación (18).

La tecnología de destete aislado se debe utilizar para desarrollar sistemas con sitios múltiples de producción, no solamente para la producción de animales con un estado elevado de salud, sino también para la producción común de cerdos para abasto (18).

Los sitios múltiples de aislamiento provee una separación de la cadena de producción y por lo tanto disminuye el riesgo de una transmisión de la enfermedad, ya sea verticalmente u horizontalmente; los sistemas diseñados de esta forma, pueden disminuir la necesidad de una despoblación total por lo menos en lo que respecta al pie de cría, así como posiblemente otros componentes del sistema, cuando se presenta una enfermedad económicamente significativa (18).

Los producción en sitios múltiples y la producción en tres sitios se están aplicando en Estados Unidos y en México con excelentes resultados en el control de algunas enfermedades (7).

5.3.1 Escenario de tres sitios.

Cuando los productores tienen explotaciones con 2000 hembras o más, frecuentemente tiene problemas manteniendo un estado de salud alto en las instalaciones de ya sean de ciclo completo, lechonerías o engorda. Como consecuencia del tamaño de las explotaciones varios niveles de enfermedad aparecen en las unidades de producción complicando la coordinación del personal y el movimiento de animales se tornan mas difícil (18).

En las granjas engordadores es frecuente que los animales provengan de diferentes fuentes lo cual provoca que los

animales tengan diferentes niveles de enfermedad; resultando en perdidas en la productividad por efecto del mezclado.

Una alternativa es construir sistemas de producción en tres sitios en lugar del sistema tradicional en un solo sitio (18). En la producción en sitios múltiples los animales se destetan a los 21 días , por lo que si existe una mezcla de animales a esta edad los niveles de anticuerpos en el calostro son elevados y los animales tienen mejores posibilidades de resistir enfermedades (17).

El primer sitio se compone de áreas de reproducción, gestación y maternidad. Los animales se destetan a los 21 días de edad y son transportados al segundo sitio. En la segunda unidad los cerdos permanecen hasta los 20-35 kg. de peso y posteriormente se trasladan al tercer sitio que puede ser de desarrollo/finalización o únicamente de finalización. Los tres sitios deben estar bien aislados uno de otro y deberán seguir estrictas medidas preventivas en materia de movimiento de personal y vehículos de transporte. Todas las áreas son construidas y manejadas utilizando principios de un estricto programa de todo dentro/todo fuera (18).

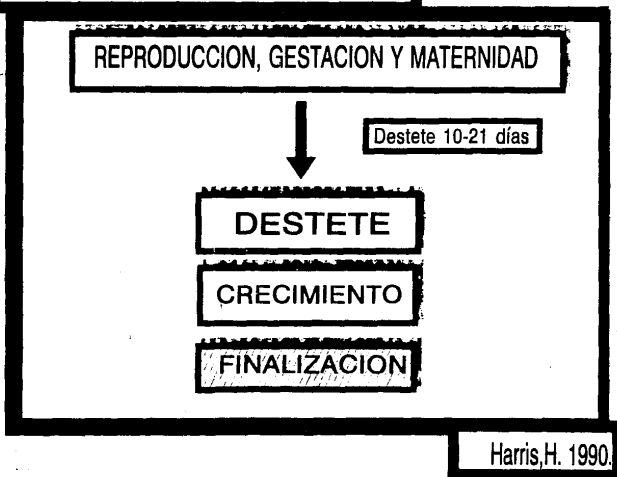
Las instalaciones diseñadas y construidas de esta manera disminuyen la oportunidad de transmisión vertical de la enfermedad y favorecen una eliminación rápida de la misma. Las salas de destete deben de ser construidas para albergar a animales hasta de 10 días de edad en caso de que exista la necesidad de eliminar un agente que entro en el sitio uno (18).

Debido al costo extra que representa este tipo de construcción (25-30 % más que una granja en un solo sitio) únicamente se recomienda para unidades de 1200 vientres o mayores (7).

Cabe mencionar que este tipo de granja empezó a construirse en Estados Unidos y que en México ya se cuenta con unidades de este tipo (7).

Aunque este sistema fue concebido originalmente para granjas productoras de pie de cría, también puede ser aplicado en granjas comerciales (En los cuales los sitios 2 y 3 pueden quedar como uno solo, siendo entonces una granja de dos sitios) , esto se traduce en varias ventajas para el productor indistintamente si se vende como pie de cría o animales para rastro (ver figura 2)(7).

Figura 3.- Isowean en dos sitios de producción,



Harris, H. 1990.

Se han sugerido una serie de acciones o recomendaciones cuando las granjas se ven afectados por diferentes agentes infecciosos (ver cuadro No. 1).

De este modo una granja de tres sitios queda estructurada de la siguiente manera (ver figura No.3):

sitio 1 : Servicios

Gestación

Maternidad (destete a los 10-21 días)

Sitio 2 : Destete

Crecimiento (hasta los 25-30 Kg)

Sitio 3 : Finalización (hasta la venta).

Figura 4.-Isowean en tres sitios de producción.



tomado de Harris, H. 1990

CUADRO No.1**ISOWEAN**

ACCIONES A TOMAR SI EN UN HATO CON UN ALTO ESTADO DE SALUD ENTRA UNA ENFERMEDAD.

SITIOS

	UNO	DOS	TRES
NEUMONIA SEVERA	VACUNACION TRATAMIENTO	TODO DENTRO/ TODO FUERA	DESPOBLACION *
RINITIS ATROFICA	VACUNACION / TRATAMIENTO	TODO DENTRO/ TODO FUERA	DESPOBLACION
ENFERMEDAD DE AUJESKY	VACUNACION	DESPOBLACION	DESPOBLACION
G.E.T.	EXPOSICION AL VIRUS **	EXPOSICION AL VIRUS **	EXPOSICION AL VIRUS **
DISENTERIA PORCINA	VACUNACION / TRATAMIENTO	TRATAMIENTO	DESPOBLACION *

* Puede no ser necesario en caso de usar todo dentro-todo fuera.
 ** Utilizando animales enfermos de la propia granja.

Harris, H. 1990.

CAPITULO II : LA DECISION DE DESPOBLAR Y REPOBLAR.

La necesidad por un incremento en la productividad ha acelerado la popularidad de la despoblación-repoblación; por lo general uno o dos factores motivan la realización del cambio, en primer lugar la calidad y productividad del hato establecido pueden estar deteriorando los objetivos que se persiguen con respecto al número de lechones nacidos vivos y la tasa de crecimiento de la progenie, en segundo termino la situación endémica de las enfermedades presentes pueden estar restringiendo la productividad o bien que el costo de la medicación que se esta empleando en combatir la enfermedad, alcance niveles desproporcionados (6).

La decisión de despoblar-repoblar puede derivar en un ahorro importante de alimento para la piara, por lo que el programa ha sido una buena inversión para muchos productores (32).

La despoblación ha demostrado ser una medida provechosa en la mayoría de los casos; sin embargo, es una decisión que no se debe tomar a la ligera (6).

Se puede decir que la despoblación-repoblación es una estrategia recomendable para reducir en un 10 % la cantidad de alimento utilizado por cada kilo de ganancia de peso, y elevar el número de cerdos producidos por cerda al año en un 20 %, así como reducir los costos por concepto de medicamentos (32). En ocasiones la presentación de algunas enfermedades es tan severa, que estas enfermedades se tornan

incontrolables y la mejor opción es la de despoblar e iniciar nuevamente con un grupo de animales sanos (1).

1. CUESTIONAMIENTOS PREVIOS A LA DESPOBLACION.

Numerosas preguntas se deben contestar antes de tomar esta decisión: (1)

a) ¿Por que el hato llego a estar tan enfermo? Si la causa persiste, ¿El hato es susceptible de reinfectarse? ¿Se pueden tomar medidas para reducir el riesgo de una posible reinfección? (1).

b) ¿Existe una fuente confiable de cerdos sanos para repoblar al hato y proveer de los reemplazos subsecuentes?

c) ¿Los locales previamente instalados son adecuados para la limpieza y la desinfección? Si no lo son, ¿Se pueden presentar las enfermedades nuevamente en la piara que se repobló?

d) ¿Cuanto tiempo deberán permanecer vacias las instalaciones para asegurar que las enfermedades no se vuelvan a presentar? Las respuestas a las preguntas anteriores dependen de que enfermedad se trata y de las condiciones climáticas propias de la región. Muchas infecciones permanecen por largos periodos de tiempo en el agua a bajas temperaturas, pero se inactivan rápidamente en clima caliente; por lo tanto la repoblación se debe efectuar a finales de primavera, durante el verano o a principios de otoño donde muchos agentes infecciosos se inactivan en algunas horas o días (1). No obstante que el clima en algunas partes de México es templado durante todo el año, en aquellas regiones en donde el clima

es más extremoso es conveniente considerar al verano como la estación ideal para iniciar un programa de repoblación.

2. PRINCIPALES CAUSAS PARA DESPOBLAR/REPOBLAR.

Como ya se menciona anteriormente, en el pasado la principal causa por la que se implementaba un programa de despoblación estaba relacionada a enfermedades de los cerdos, en la actualidad gracias a la evolución en las técnicas de control de enfermedades y la disminución de los "tiempos muertos" durante la repoblación las causas por las cuales se recomienda este programa se han incrementado. Las principales causas por las cuales se recomienda despoblar/repoblar son:

2.1 PROBLEMAS SANITARIOS.

Existen varios procesos infecciosos que por si solos son motivo de despoblación. Estos incluyen Actinobacillus pleuropneumoniae y disentería porcina. Debido a la importancia sanitaria de la enfermedad de Aujeszky, es en ocasiones causa suficiente para repoblar. Recientemente algunos veterinarios están considerando repoblar en casos de neumonía intersticial de los cerdos jóvenes.

En la mayoría de las enfermedades, la repoblación es innecesaria, sin embargo la combinación de varias enfermedades crónicas, particularmente neumonía enzoótica, gastroenteritis transmisible, rinitis atrófica, o la presentación de problemas en la tasa de parición pueden llevar a una repoblación (26).

Se puede afirmar que aún cuando la enfermedad es la causa más común de repoblación, el beneficio más grande se adquiere al

incrementar el potencial genético del hato más que por disminuir la enfermedad.

Al reducir las enfermedades a través de la despoblación-repoblación inmediatamente disminuyen los gastos por concepto de medicación (32).

Los calendarios de vacunación para algunos hatos que han sido repoblados incluyen programas contra la enfermedad de Aujeszky y Escherichia coli en el caso de hembras y Erisipela para cerdos (32).

2.2 INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD.

El análisis de la productividad de hatos por los sistemas de las Universidades de Iowa, Indiana, Nebraska revelan que se producen menos de 15 cerdos/por marrana al año y se mercadean 3000 libras de carne/cerda en esta región de Estados Unidos. El promedio de conversión alimenticia es cerca de 3.8. Los costos promedio de 1990 fueron de \$.25 de dolar de alimento/libra de ganancia de peso (\$ 1,707 pesos por kilo). Estos valores no son competitivos y no permiten la subsistencia de las granjas porcinas en la región del medio oeste de Estados Unidos. cuando estos valores están presentes, es claro que la repoblación es el método mas rápido para obtener un cambio inmediato hacia una posición mas competitiva (32).

Un cambio genético puede aumentar los kilos de cerdo producido por cerda al año por arriba de 2000 kilos considerando que se manden al mercado a los 100 kilos

promedio. Algunos de los hatos registrados por el sistema de Swine Graphics Record están alcanzando 2400 kg (32).

El desafío actual de un porcicultor es encontrar su lugar dentro de la industria agropecuaria . En el futuro existirán productores más especializados, algunos crearan más hatos de pie de cría o más hatos reproductores, otros serán únicamente engordadores, y otros más utilizaran solamente sistemas extensivos de bajos costos para producir cerdos. Un programa coordinado de repoblación con la genética apropiada permitirá a un productor involucrarse en estas áreas especializadas de la producción porcina (26).

2.3 Personal.

Una de las mayores limitantes en la producción porcina es mantener el entusiasmo y productividad del personal. Las estrategias para manejar un hato con baja productividad, en cuanto a sus problemas sanitarios y de producción en general, pueden en un momento dado desanimar al personal y reducir su permanencia en la granja. Por el contrario una alta productividad y un estado de salud óptimo son motivo de gran orgullo para los trabajadores y los dueños de las granjas (32); La fuerza de trabajo mantendrá una participación entusiasta (26).

La despoblación-repoblación puede estimular a los empleados y proporcionar una nueva actitud de trabajo dentro de la explotación porcina.

2.4 COMPETITIVIDAD FINANCIERA.

Obviamente los productores de cerdos deben de ser capaces de competir exitosamente con otros porcicultores. Si se considera que en varios casos el promedio de los productores queda en punto de equilibrio al largo plazo, solo aquellos que alcancen a estar en el 25 % mas alto, obtendrán ganancias significativas. La producción de proteína de origen animal proveniente del cerdo debe competir actualmente con diferentes productos de origen animal. Una repoblación en el momento adecuado puede regresar a una granja a una posición de competencia mas favorable (26).

2.5 CONSIDERACIONES ACERCA DE LA INDUSTRIA.

Actualmente existe un aumento en la demanda de canales magras y libres de residuos. El mercado desea animales con un mínimo de inyecciones y un mínimo de aditivos en la comida. Los productores tienen la responsabilidad ética de proporcionar estos productos de alta calidad, y es probable que proximately la adición de aditivos en el alimento se regule de una manera mas estricta.

Se pronostica que en un futuro existiran productos de alta calidad que requieran certificado de ausencia de ciertas enfermedades, inyecciones y aditivos. La repoblación puede reducir el uso de medicación y el número de cerdos que tienen una calificación pobre en el rastro (26).

2.8 TRANSMITIR LA TECNOLOGIA DE GRANDES PRODUCTORES A GRANJAS MAS PEQUEÑAS.

Alguno de los productores a gran escala han tenido grandes utilidades y han crecido rápidamente en la industria porcícola, debido a que han utilizado y comprobado el valor de tomar ciertas estrategias y aplicar ciertas tecnologías, tales como:

- a) Un sistema genético F-1 con cerdos con un genotipo para producir animales magros.
- b) Una sanidad óptima en un sistema de producción en pirámide que reduce los costos de producción.
- c) La utilización de hatos nuevos , que dan el mismo impulso de una despoblación planeada.
- d) La utilización de dietas simples de bajo costo.
- e) La elaboración de productos de gran demanda para las empacadoras. Las empacadoras desean animales magros y un abasto sostenido en el verano, cuando los precio a rastro son bajos (26).
- f) La reducción de aditivos es sin duda un estímulo importante en la transferencia de tecnología, Existen diferentes productos que se incluyen en la dieta de los cerdos utilizados para combatir posibles infecciones o utilizarlos como promotores de crecimiento; al disminuir el uso de aditivos, se eliminan los costos que estos provocan y se pueden satisfacer las necesidades de un mercado que busca productos de origen animal que contengan una menor cantidad de aditivos.

g) La despoblación-repoblación es una tecnología que esta intimamente ligada a la implementación de un sistema todo dentro/todo fuera.

Existe la posibilidad de que la enfermedad puede reingresar en la unidad en tres o cuatro años, pero los productores habrán adquirido un mejor nivel de manejo, y estarán mejor equipados para poder luchar contra problemas sanitarios. El mejoramiento genético y una mejor utilización de las instalaciones a través de la renovación y limpieza de las mismas, provocan un aumento de la productividad y permiten a los porcicultores afrontar los problemas en condiciones más ventajosas (32).

3. CONSIDERACIONES.

3.1 FACTORES QUE NECESITAN SER EVALUADOS.

3.1.1 El estado actual de salud.

¿Como se compara el estado actual del ganado en relación con una piara de mejor calidad sanitaria, como puede ser ganado libre de Patógenos Especificos (S.P.F.), Mínimo de Enfermedades (M.D.), o animales producidos con Medicación Temprana de Destetes (M.E.W.) (25) ?

¿Se pueden erradicar las enfermedades presentes sin recurrir a la despoblación?.

3.1.2 Desempeño actual.

La productividad de las granjas esta afectada por diferentes factores un de ellos son las enfermedades presentes que pueden tener efectos en la cantidad de cerdos que se producen

por cerda al año, la tasa de crecimiento, la conversión alimenticia y los costos de medicación.

¿Que efecto tienen las enfermedades en el flujo de capital?

En algunas explotaciones debido al alto nivel de enfermedades tienen una productividad deficiente y cargan con los altos costos de medicación, por lo que se tiene que elegir entre la alternativa de la repoblación o bien cerrar la unidad.

3.1.3 Que animales comprar.-

Es importante encontrar una piara sana como fuente confiable de pie de cría, con un potencial genético óptimo para que se reproduzcan adecuadamente, crezcan en forma rápida y eficiente, y para producir el tipo de canal que el mercado necesita (6).

3.1.4 Localización de la unidad.-

La localización de la unidad es sumamente importante para poder determinar cuales son las necesidades de una granja en particular, dependiendo de la situación endémica de la zona y la proximidad otros cerdos como posibles fuentes de infección.

- ¿La unidad se localiza en una área de alta densidad de cerdos?
- ¿Esta localizada en un valle o una colina?
- ¿Esta separada de otras granjas por barreras naturales?
- ¿El viento dominante es favorable?
- ¿Se encuentra cerca de algún camino?
- ¿Se trasportan cerdos en los caminos adyacentes a la explotación ?

Algunas de las enfermedades pueden trasportarse por aérosoles a través de muchos kilómetros. Algunos virus como el del virus la fiebre aftosa pueden viajar a más de 12 kilómetros (44), se ha establecido que la distancia segura para prevenir la dispersión por aire de la neumonía enzoótica es 3.2 kilómetros y que el riesgo es alto cuando existe la presencia de cerdos infectados a menos de 800 metros. La sarna y la disenteria porcina nunca se transmiten por aire (25).

3.1.5 Sincronización.

Pocos productores pueden ver claramente hacia el futuro, sin embargo, es muy razonable el hecho de tener la granja vacía cuando las condiciones de comercialización no son propicias, De una manera ideal la unidad debe regresar totalmente a la producción en condiciones más óptimas del mercado (6).

En México existen ciertas fluctuaciones en la producción porcina consideradas como normales y que suceden cada año en forma regular, es conveniente utilizar estas fluctuaciones en favor del programa de despoblación .

Por otro lado la calendarización es importante desde un punto de vista fiscal, es recomendable la despoblación y la repoblación se determine de acuerdo al año fiscal, procurando vender el hato existente justo antes de que termine el año fiscal con el objeto de tener un mejor balance tributario (6).

3.1.6. Limpieza.

Una vez que la unidad se ha desalojado, se deben permitir 6 a 8 semanas para hacer la limpieza y desinfección de la granja antes de introducir al nuevo pie de cría. Hay que supervisar el desarrollo de la etapa de limpieza y permitir un secado adecuado de las instalaciones antes de la introducción de los nuevos animales. Una vez que los edificios están limpios y desinfectados se procede a determinar el grado de mejoras que se necesitan en las instalaciones. Se debe poner especial atención al mantenimiento de algunos equipos que se dificultan limpiar tal como los extractores, los pisos de las jaulas y las criadoras; es recomendable que todos los tanques de almacenamiento sean vaciados y la paja almacenada debe de ser eliminada completamente (6).

3.1.7 Ganado de Reemplazo.

Antes de la llegada de los nuevos animales reproductores se deben hacer todas las preparaciones necesarias. Las hembras pueden ingresar en estado de pubertad o en las diferentes etapas de gestación, estos orientados a tener una producción semanal planeada (6).

El desembolso realizado por concepto de hembras de reemplazo es sumamente alto, pero simplifica el problema de servir al número correcto de hembras cada semana; también significa que las unidades alcanzan su productividad total más temprano, esto puede ser un factor importante en reducir el tiempo que se necesita para que la producción se restablezcan completamente (6).

3.1.8 Flujo de capital.

El paso preliminar de mayor importancia en la planeación es proyectar el impacto financiero de la despoblación-repoblación. El tiempo es un factor determinante para la proyección de efectivo, considerando que a medida que se pagan las reparaciones, cuentas de alimento, ganado de pie de cría y otros gastos previos a la salida de la primera progenie, el capital esta saliendo de la explotación de una manera constante; Sin embargo, si se realiza una planeación eficiente, el programa continuará su curso normal de reingreso de capital (32).

Los productores deben considerar el impacto de la deuda a corto y largo plazo y es aquí donde las proyecciones de efectivo permiten a los productores evaluar la viabilidad del proyecto, y le dará fundamentación en el caso de requerir un préstamo con una institución financiera (32).

Las hojas financieras proporcionan la mejor manera de analizar los cambios que se suscitan muy rápidamente en un caso de despoblación-repoblación. Los productores deben distinguir entre una proyección de efectivo y el flujo real de efectivo (21). La proyección de efectivo se utiliza en la venta de productos, incluyendo al pie de cría; estas proyecciones proveen de datos como promedio de destete, porcentaje de fertilidad, costos de alimento, entre otros. Por medio de la proyección se puede calcular cuanto se puede ganar o perder en la explotación (32).

Una proyección puede proporcionar información de gran importancia para la planeación pero este análisis no contesta

a preguntas criticas; en este caso el flujo real de efectivo funciona mejor, debido a que permite el rápido ajuste de las variables. Al establecer un flujo de efectivo seis factores deben de incluirse en la proyección:

- Adeudo en los servicios requeridos.
- Proyección de gastos fijos.
- Proyección de gastos variables.
- Ingresos.
- Efecto de los ingresos en el efectivo.
- Efecto de los ingresos en el adeudo.

El método de flujo de capital se realiza en base al inventario, e intenta estimar los costos/ingresos a medida que los inventarios van cambiando. Los gastos se dividen en variables (inventario de cerdos, alimento, medicamentos, y abastecimientos); costos de operación (funcionamiento de las instalaciones, en segundo lugar los gastos fijos que se relacionan con el inventario de instalaciones, seguro, entre otros (32).

Cuando se hacen proyecciones de capital, basados en la productividad de un hato con un Mínimo de Enfermedades (M.D.) los objetivo primordiales son: mantener a la granja libre de enfermedades por lo menos por un periodo de dos años, reducir de 10 a 21 días los días a mercado y mejorar la conversión alimenticia de .1 a .4 % , se intenta obtener un tasa de parición del 90 % aunado a una mortalidad menor de 2.5 %. En

términos prácticos el costo de un programa despoblación-repoblación . se puede expresar como:

El costo semanal del alimento, multiplicado por el número de semanas sin ventas, más los costos de mantenimiento, remodelación y de limpieza (25).

Es preciso establecer cuanto tiempo tomara el recuperar la inversión efectuada con el programa de despoblación-repoblación, lo cual se debe realizar de preferencia con un programa de computación para flujos de capital en donde se anexa la información clave referente a la productividad del hato antes de la despoblación, algunos de estos programas están diseñados para proporcionar reportes de flujo de 5 años en base a periodos de cuatro semanas.

También se hace una proyección anual para recopilar un reporte final tomando en consideración un número determinado de lechones por cerda al año, tamaño de la camada y precio del alimento entre otros. Es importante también comparar la viabilidad antes y después del proyecto (25).

3.1.9 Disponibilidad de financiamiento.

El veterinario debe constatar si existe suficiente financiamiento por parte de la explotación o bien por parte de instituciones financieras (25).

3.1.10 El estado financiero actual y proyectado de la industria porcina.

Actualmente existen diferentes patrones de comportamiento de la industria porcina a nivel mundial; sin embargo, las principales tendencias son:

- Que la producción este en manos de menos productores, con explotaciones más grandes.
- Que la producción se vuelva más especializada.
- Un aumento en el número de productores que se integran - horizontal o verticalmente para mantenerse dentro de la industria.
- Los mejores productores "tradicionales" tienen costos de producción competitivos con los productores a gran escala, pero no pueden competir con las estrategias de mercadotecnia de estos.
- El número de rastros esta disminuyendo y los que se establecen tienen mayor capacidad, están más tecnificados y están más cerca de los centros de producción.
- Existe una competencia con otras industrias que producen proteína de origen animal, como es el caso de la carne de pollo y de pavo.
- Existe una mayor vigilancia ecológica relacionada con la producción de cerdos por parte de dependencias gubernamentales.
- Las granjas están modernizando sus sistemas de administración.
- El concepto de "calidad total" es cada vez más aplicado en las empresas agropecuarias.

Debido a la gran apertura comercial que esta viviendo México en la actualidad, se observa un panorama difícil para la industria porcina nacional. Existen diferentes factores que no están relacionados con la productividad; sin embargo, en

la medida que los productores sean más eficientes tendrán mayor oportunidad de continuar en la industria; Este punto es el que esta al alcance de los técnicos, y donde se debe hacer énfasis para lograr los cambios que proporcionen una ventaja a los porcicultores.

3.1.11 Métodos alternativos de erradicación de enfermedades.

El proceso de despoblación-repoblación puede ser sumamente costoso como método para la erradicación de algunas enfermedades, por lo tanto es conveniente analizar todas las alternativas antes de proceder a la erradicación. Algunas enfermedades que se pueden erradicar sin recurrir a la despoblación son (25):

- Disentería porcina.
- Sarna.
- Gastroenteritis Trasmisible.
- Enfermedad de Aujeszky.

Después de examinar el estado de salud del hato se debe considerar esta posibilidad.

A) La erradicación sin despoblación utilizando manejo, higiene, y sistemas de medicación.

Este sistema ha tenido éxito en algunos casos de disentería porcina que se presentaron en forma aislada. Para garantizar el éxito es necesario que el diseño y disposición de las instalaciones sea tal que se pueda mantener un estado de salud elevado (25).

Los procedimientos en cuanto a manejo y medicación son sumamente variados, desde largos programas de medicación, utilizando fármacos específicos contra disenteria porcina hasta programas intensivos más cortos, cualquiera que este sea, la administración debe ser sumamente eficiente en todo momento (25).

B) Programas de erradicación de algunos agentes parasitarios han tenido éxito con la utilización de productos antiparasitarios como las ivermectinas (11).

C) Método de erradicación que rompe el ciclo del agente.

La gastroenteritis transmisible se puede erradicar utilizando este sistema que involucra estimular altos niveles de inmunidad por medio de un sistema intensivo de exposición y utilizando un sistema Todo dentro/Todo fuera (44).

D) Pruebas y rastro.

Este sistema esta siendo utilizado actualmente en Inglaterra para la erradicación de la enfermedad de Aujeszky (25).

E) Vacunación y desecho de animales seropositivos.

Con el desarrollo de las nueva vacuna contra la enfermedad de Aujeszky G1 negativa la excreción del virus puede ser totalmente eliminada por medio de la vacunación de cerdas adultas y cerdos en crecimiento. Las hembra G1 positivas que fueron expuestas al virus pueden ser detectadas por medio de la prueba de Elisa (25).

F) Medicación Temprana de Destetes (25).

Este método se describió en el capítulo de antecedentes. Es conveniente señalar que por medio de este procedimiento se han logrado erradicar diferentes enfermedades, En México

existen algunas granjas que ya lo están experimentando, sin embargo es necesaria una difusión más amplia de los resultados conseguidos en México y en otros países.

3.1.12 Personal.

Una vez que el nuevo pie de cría ingresa a la granja es muy difícil valorar el cambio que hay en el entusiasmo del personal. Esto es particularmente aplicable en unidades en donde las enfermedades han sido el factor más importante en la decisión de repoblar, y aun cuando se han realizado esfuerzos importantes en cuanto a manejo, no se han logrado resultados satisfactorios. El programa de despoblación-repoblación es un periodo desafiante y de continuo estímulo para el personal que adquiere un nuevo reto al familiarizarse con la productividad que se adquiere con la nueva piara (6). El adecuado manejo del alimento es indispensable para lograr un aumento de la eficiencia alimenticia, tasa de crecimiento, y calidad de canal que se refleje en una alta productividad (6).

3.1.13 Monitoreo financiero.

Durante este tiempo es esencial realizar un monitoreo físico y financiero. Determinar si la unidad se esta comportando como se planeó o si es necesario hacer ligeros ajustes a la operación.

Por ejemplo, es conveniente supervisar si las especificaciones de alimento son las indicadas para los nuevos cerdos, o si los animales están siendo vendidos en condiciones adecuadas de mercadeo (6).

3.1.14 Protección de la inversión.

Se deben tomar todas las precauciones posibles para no afectar el balance de la inversión. Introducir solamente animales de reemplazo que aseguren un estado de salud óptimo, preferentemente de la fuente original en donde se adquirieron, de cualquier manera se recomienda cuarentenar a los animales de nuevo ingreso.

Solo se debe permitir la entrada de los visitantes que sean indispensables a la operación, y asegurarse de que utilicen la ropa y calzado adecuados (8).

Mantener a todos los transportes fuera de la unidad.

Si se siguen estas medidas, la repoblación sera una inversión sólida y satisfactoria. Se debe constatar que el plan original se lleve a termino y en caso de necesitarlo contratar personal especializado (8).

4. PLANRACION.

El éxito o fracaso de la despoblación-repoblación depende de como se estructure el programa y que tan bien se lleve a cabo. La clave para tener un buen plan es registrar el plan por semanas. Es importante desarrollar planes especificos para cada una de las áreas dentro de la unidad y evaluar el programa en busca de posibles complicaciones antes de la implementación para poder preparar programas de contingencia especificos para cada caso (12).

La planeación se debe realizar en forma minuciosa, tomando en cuenta las implicaciones que este método representa, tales como:

- Calendarizar la primera eliminación de los animales existentes.
- La elección de la calidad adecuada del nuevo pie de cría y su estado sanitario.
- El costo de las remodelaciones pertinentes en las instalaciones.

Las implicaciones financieras son de vital importancia tanto para los productores como para las instituciones que financian el proyecto. No tiene caso realizar planeaciones en base a altos niveles de producción o niveles demasiado optimistas del precio de la carne, que puedan ser poco realistas (12).

Para hacer una planeación inteligente, todos los aspectos de la producción deben tomarse en cuenta, principalmente los niveles actuales de productividad, el número de animales destetados, la mortalidad, la conversión alimenticia, el gasto de electricidad y los costos por servicios veterinarios, entre otros (6).

Un paso básico en la fase de planeación es la de escribir todo en base a la recopilación previa de la información necesaria; a continuación se debe detallar el plan de despoblación-repoblación semana por semana, comenzando meses antes de la despoblación para que se puedan dar actividades relacionadas con el control de roedores, planear una reunión

con la institución que van a financiar el proyecto y efectuar los arreglos con el proveedor de pie de cría.

Para ordenar gráficamente el calendario de actividades se pueden utilizar columnas separadas para cada sitio, y programar las fechas para las diferentes actividades (38).

por ejemplo.-

- El cruzamiento fuera de la granja.
- La reducción del inventario de la granja.
- El proceso de limpieza.
- La repoblación.
- El cruzamiento en la granja.
- La engorda y finalización fuera de la granja.

Se debe continuar con la planeación proyectando por lo menos 6 meses después de la repoblación y detallando los requerimientos necesarios para manejar a la nueva piara, con este paso se pretende que los trabajadores no se desvien del plan o reincidan en viejos vicios. El plan de despoblación-repoblación debe de preparar a los trabajadores para ser vigilantes de los problemas sanitarios o de productividad que puedan presentar los nuevos animales, tales como: Epidérmis exudativa, enteropatias, descargas vaginales, colibacilosis neonatal, y brotes de Haemophilus parasuis (38).

En la planeación se deben considerar todos los elementos necesarios para implementar la limpieza y la desinfección, es indispensable precisar el tiempo que tardara el proceso de limpieza así como la mano de obra extra que el procedimiento puede requerir; es necesario la creación de un calendario

donde se programen las diferentes etapas de limpieza, desinfección y fumigación para cada área.

Durante la limpieza física se debe utilizar agua caliente a alta presión. Es importante considerar la obtención del equipo de aseo necesario o la contratación del mismo para la limpieza de corrales, pisos, paredes y techos; así como el aseo de ductos de aire y extractores.

5. IMPLEMENTACION.

Los detalles de iniciación e implementación ha sido muy variados, sin embargo muchas de estas variaciones se deben a errores en el proceso.

La implementación es un ejercicio lógico y con estructura determinada que involucra sincronización, lista de proyectos y la fuerza de trabajo para alcanzar fechas límite. Es importante la selección de la fuente de pie de cría, que deberán reunir las condiciones de salud y genética requeridas y estar disponibles en la cantidad necesaria (21).

En la fase de implementación es esencial llevar una sincronización de las diferentes actividades. Se ha demostrado que las proyecciones en el flujo de efectivo y la demanda de capital actúan mejor en los puntos más bajos en la curva del ciclo del cerdo en lugar de los más altos (21). Por efecto del valor monetario de cada unidad de producción es esencial que se alcance un cambio lo más rápido posible; esto requiere un proyecto de cruzamiento fuera de la granja o la compra de hembras preñadas (21).

5.1 REMOCION DE ANIMALES.

El tiempo que transcurre a partir de la salida del último animal y la entrada del primer animal de la piara que se repobló varía dependiendo de los organismos patógenos que han estado presentes en la explotación. Si no han habido problemas entéricos, y la despoblación se debe a problemas respiratorios, serán suficiente cuatro semanas de descanso. Si existen problemas entéricos, particularmente disenteria porcina, entonces se necesita un período de 2 meses de descanso, en el cual la granja debe permanecer vacía (22).

La supervivencia de los organismos infecciosos fuera del huésped varía dramáticamente debido a las diferencias en temperatura, humedad, y presencia de materia orgánica; ésta información es esencial para un programa de despoblación, y da una breve ayuda para entender los tiempos de supervivencia de los agentes infecciosos en las instalaciones. Sin embargo, es importante mencionar que estos datos se han obtenido en situaciones controladas de laboratorio (22).

La despoblación-repoblación requiere una considerable organización respecto al tiempo; el calendario de despoblación se debe organizar de tal manera que las instalaciones se vacien en los meses del verano, esto ayudara al proceso de limpieza y desinfección, particularmente en el periodo de secado que es fundamental después de la limpieza (22).

5.2. REPARACION Y REMODELACION DE LAS INSTALACIONES.

Una vez que se desaloja la unidad se deben hacer las reparaciones necesarias, una vez que las instalaciones están

vacías es el momento ideal para remodelar y reparar, ya que no existe ganado que interfiera con las labores en los corrales, comederos, bebederos, tuberías e instalación eléctrica. El productor debe estar conciente de que estas reparaciones llevan tiempo y dinero, por lo cual se deben planear cuidadosamente (22).

5.3 LIMPIEZA Y DESINFECCION.

Una limpieza apropiada es el primer paso para tener éxito en el programa de repoblación. La limpieza es una labor que implica muchas horas de trabajo y es necesario un esfuerzo más intenso inclusive que cuando las instalaciones están ocupadas (22).

El aseo de las instalaciones puede empezar antes de que la totalidad del ganado abandone la unidad, generalmente la gestación y las maternidades se vacían cuando todavía existen animales en crecimiento y engorda, por lo tanto la limpieza se puede realizar conforme se vayan desalojando las diferentes áreas. Es fundamental tener disponibilidad de agua caliente a presión para el lavado, el agua caliente no solamente facilita el trabajo de lavado, si no que además reduce el tiempo de limpieza en comparación con el agua fría; es recomendable considerar la opción de contratar a una empresa comercial que proporcione el servicio de una buena maquina de lavado en caso de que no se cuente con el equipo en la explotación (22).

Todo el material orgánico debe ser removido de pisos, jaulas, paredes, y techo, poniendo especial atención a las áreas que

son menos accesibles como extractores, ductos de aire y comederos los cuales deberán ser limpiados adecuadamente.

En la etapa de limpieza es indispensable retirar todo el material orgánico, se recomienda un periodo de remojo utilizando agua y detergente que reblandecieran el acumulo de materia orgánica, para que 24 horas después de comienzo la remoción (22).

Se puede manipular el ambiente de los microorganismos infecciosos para reducir su tiempo de supervivencia. El secado y remoción de materia orgánica es sin duda la manipulación más importante ya que la materia orgánica provee sustento a algunos organismos y los protege de la desinfección química.

5.3.1 Procedimientos para la limpieza.

1.- Todo el estiércol deberá de retirarse de las áreas de almacenamiento. esto se completa posteriormente una vez que el interior de los corrales ha sido lavado en su totalidad (20).

Este estiércol a menudo es esparcido en campos agrícolas cercanos donde el sol y las temperaturas calientes matan a los organismos. El estercolero debe contar con el suficiente tiempo de secado durante todo el periodo de tiempo que las diferentes áreas de la explotación permanezcan vacías (22).

2.- A continuación se debe permitir un remojo con agua que incluya detergente y se rocía el techo y paredes para eliminar todo el polvo posible. En muchos casos, los suelos de cemento y los enrejillados se endurecen con capas de

materia orgánica que requiere 24-48 horas para ser eliminada (34).

3.- Realizar lavado a presión con un mínimo de 70,300 kg/metro cuadrado (1000 # psi) utilizando agua a 65 grados C para asegura la eliminación de residuos de estiércol y el polvo de las vigas. Si el productor tiene un equipo de limpieza a base de vapor, se puede utilizar en lugar del lavado a presión. Si la superficie a limpiar están en mal estado, se recomienda aplicar una película fina de cal deshidratada que contenga de 57 a 85 gramos de un desinfectante fenólico por cada 4.5 litros de cal después del lavado.

4.- Rocie el techo, las paredes y el suelo con desinfectante (34).

La elección del desinfectante se efectúa de acuerdo a las ventajas y desventajas que estos ofrecen para combatir a los agentes patógenos, sin embargo en este caso la mayoría de los productos van a ser efectivos debido a que no va a haber presencia de materia orgánica que en muchos casos inactiva la acción de los agentes químicos (ver cuadro No. 2).

Es recomendable la utilización de un producto a base de formaldehído que se debe aplicar por aspersión en el edificio, para lograr que el producto actúe correctamente es convenientes esperar a que el edificio se seque antes de que los cerdos sean introducidos nuevamente en él (34).

La fumigación con formaldehído requiere de más tiempo, esfuerzo y atención por parte del personal, pero es seguramente el método de desinfección más efectivo. Antes de

proceder con la fumigación, el edificio debe estar cerrado y sellado; la temperatura dentro del edificio debe estar a un mínimo de 18 grados C y todas las superficies se necesitan humedecer 15 minutos previos a la fumigación. Se coloca un recipiente de metal (una cubeta de 20 litros) cada 5 metros lineales al centro del edificio, calculando previamente el número total de metros cúbicos dentro del edificio. Se divide el volumen total entre el número de recipientes utilizados en el edificio y por cada 20 metros cúbicos se deben mezclar 90 centímetros cúbicos de permanganato de potasio y una cantidad igual de formaldehído. Este paso se debe llevar a cabo rápidamente, posteriormente se debe salir del edificio, cerrar y sellar la puerta. Se deja el cuarto cerrado de 12 a 24 horas antes de abrir y ventilar las instalaciones.

En hatos en los cuales han existido problemas de coccidiosis, una dilución de 1 a 1 de hipoclorito de sodio se puede aplicar a las paredes y pisos después de la desinfección (10).

También las fosas deberán ser aseadas, y se les debe prestar especial importancia en el caso de enfermedades entéricas. de ser posible las rejillas o "slats" deberán ser levantadas y talladas, en caso de que estas no puedan levantarse estas se lavaran a través del acceso a la fosa. Asegurarse de que todo el excremento y los líquidos han sido removidos antes de entrar a las fosas para evitar entrar en contacto con la posible acumulación de gases (22).

CUADRO NO. 2 . -PROPIEDADES DE LOS DESINFECTANTES QUIMICOS MAS UTILIZADOS

PROPIEDADES	COLORO	YODO	FENOL	CAUTERNARIOS DE AMONIO	FORMALDEHIDO
BACTERICIDA	+	+	+	+	+
BACTERIOSTATICO	-	-	+	+	+
FUNGICIDA	+	+	+	±	+
VIRICIDA	±	+	+	±	+
TOXICIDAD	+	-	+	-	+
ACTIVIDAD CON MATERIA ORGANICA *	++++	++	+	+++	+

+ PROPIEDAD POSITIVA

- PROPIEDAD NEGATIVA

± ACTIVIDAD LIMITADA PARA UNA CARACTERISTICA

* EL NUMERO DE + INDICA EL GRADO DE AFINIDAD EN PRESENCIA DE MATERIA ORGANICA.

Husser, W., 1992.

Otra alternativa para las rejillas que no se pueden levantar es realizar modificaciones en el equipo de limpieza como por ejemplo modificar el ángulo de los aspersores de alta presión para facilitar la limpieza desde arriba.

Las áreas de almacenamiento en las bodegas se limpian permitiendo un adecuado proceso de secado, durante la limpieza de las bodegas también se pueden realizar otros tratamientos como la clorinación o la aplicación de otros desinfectantes si se sospecha de contaminación en estas áreas; es conveniente aislar las bodegas para reducir el riesgo de reintroducir organismos, especialmente cuando en la granja existen vectores como ratas, pájaros, y moscas (22).

El líquido proveniente de las lagunas no debe ser reciclado por un periodo de seis meses a partir de que la piara anterior salió de la granja, durante este periodo las áreas de almacenamiento de excretas se deben de considerar como áreas contaminadas, hay que evitar que los posibles vectores transporten microorganismos provenientes de la laguna dentro de los corrales (22).

El éxito de la limpieza dependerá entre otras cosas de la adecuada remoción del material orgánico de los corrales. Esta limpieza, combinada con el periodo de secado, es más efectiva que el uso de desinfectantes y fumigación en una unidad que ha tenido una limpieza deficiente (22).

El sistema de distribución de agua deberá asearse, para este paso se pueden introducir desinfectantes en el flujo del agua permitiendo que permanezcan en la tubería durante algunos días y después permitir el flujo de agua fresca. Este

procedimiento puede remover algunos residuos del interior de las tuberías por lo tanto se debe checar el flujo adecuado de todas las líneas (22).

Los niveles de contaminación ambiental con huevos de helmintos y oocistos de coccidia se reducirá con la limpieza, Sin embargo estos organismo toleran la desecación, desinfección y fumigación. El productor deberá saber que estas parásitosis no se eliminaran con la despoblación (22).

El exterior de los edificios es un aspecto que no se puede descuidar durante la limpieza. Los ductos de ventilación deben limpiarse y desinfectarse, además las entradas de los edificios pueden tener estiércol acumulado que debe de ser removido, y posteriormente efectuar la limpieza y desinfección por medio de la aplicación de cal en el perímetro de los edificios. Otro problema común es el crecimiento de maleza alrededor de las naves de la granja, el control se realiza al cortar la hierba existente alrededor del edificio de una forma periódica (22).

Si se están utilizando corrales de tierra en el área de gestación o de engorda, entonces estos corrales deberán ser limpiados lo mejor posible. La temperatura ambiental y el estado de humedad serán factores importantes en la eliminación de organismos entéricos como el virus de la Gastroenteritis transmisible, y *Serpulina hyodysenteriae*. El revolver la tierra semanalmente puede acelerar el proceso para eliminar a estos organismos (22).

El proceso de desinfección cubre dos etapas. La primera se refiere a la limpieza, seguida del empleo de un desinfectante. La elección del desinfectante es importante, depende de factores tales como el estado de las superficies que han de desinfectarse o la presencia de materia orgánica. Sin embargo, la determinación del desinfectante puede carecer totalmente de importancia si no se tiene en cuenta la primera etapa. Una buena limpieza no puede ser sustituida por muchos litros de desinfectante (34).

El proceso de limpieza puede dividirse en dos fases: eliminar físicamente el material contaminado (excremento y material de cama); remojar y lavar utilizando detergentes para eliminar la materia orgánica que vuelve inactivos los desinfectantes (34).

Los organismos responsables de causar enfermedades en los cerdos se pueden dividir en tres grupos:

- 1) El primer grupo comprende a organismos responsables de las enfermedades infecciosas más importantes, como mycoplasma, neumonía enzoótica, Pasteurella multocida, rinitis atrófica, Actinobacillus pleuropneumoniae, virus de Aujeszky y Streptococcus suis. Cuando estos organismos están presentes, se puede presentar la enfermedad en varios niveles, dependiendo de la patogenicidad del organismo y de su capacidad para producir enfermedades (34).
- 2) En este segundo grupo están incluidos los organismos presentes en el entorno del cerdo, éstos no causan

enfermedades, a menos que el ambiente les sea favorable y puedan convertirse circunstancialmente en patógenos. Pueden incluirse estreptococos relacionados con infecciones en las articulaciones, organismos coliformes relacionados con las diarreas en los lechones, y una amplia variedad de agentes vinculados con la mastitis.

3) El tercer grupo comprende los organismos claramente inocuos, denominados comensales, y que se encuentran en la piel, y en los tractos respiratorio y digestivo. En casos extremos, alguno de estos organismos puede generar alguna enfermedad, siempre que se le permita acumularse en grandes cantidades. Un ejemplo clásico de lo anterior es el síndrome de descarga vaginal relacionado con la infección del útero de la cerda (34).

CAPITULO III : BIOSEGURIDAD

1. CONSIDERACIONES DE BIOSEGURIDAD AL REPOBLAR.

La razón por la cual se decide repoblar es la mayor determinante para determinar las medidas de bioseguridad que se deben de aplicar. Si la causa es mejoramiento genético, entonces la introducción de cerdos de otra piara de genéticamente superior y que cuente con un estado de salud similar al que existe en la granja, es todo lo que se necesita.

En algunos casos las diferencias entre las enfermedades que hay en las granjas se pueden controlar por medio de la vacunación y/o procedimientos de manejo (10).

Si la razón para despoblar-repoblar es la de eliminar enfermedades específicas, entonces es necesario implementar diferentes medidas de bioseguridad para obtener éxito en el programa. Es importante aclarar que tanto el mejoramiento genético como la reducción de las enfermedades presentes en la piara son parte integral de un plan de despoblación-repoblación (10).

Un hecho que se debe considerar es que no todas las enfermedades se pueden eliminar por medio de la despoblación-repoblación. Aún en el caso de los cerdos Libres de Patógenos Específicos (S.P.F.) primarios, no se encuentran libres de enfermedad en el momento de ser introducidos en una granja comercial; de hecho, estos cerdos se infectan fácilmente por la mayoría de los patógenos, ya que no tiene resistencia a enfermedades debido a la falta de exposición a los agentes patógenos.

1.1 LOCALIZACION.

La localización de la unidad que va a recibir al nuevo ganado es una consideración importante antes de iniciar el programa de repoblación. El riesgo de transmisión de enfermedades por aerosoles como el caso de la neumonía enzoótica dictará que ningún hato que presente esta enfermedad debe de estar a 5 km. de la piara que se esta repoblando, de otra manera existe la posibilidad de una reinfección (10).

En el caso de neumonía enzoótica existen algunas evidencias que recomiendan que el hato receptor no debe de localizarse cerca de algún camino principal por el cual circulen camiones

con cerdos en su camino al rastro. Ya sea cuando el hato se encuentre en un solo sitio o en sitios múltiples, cada sitio debe de apegarse a estos lineamientos o en caso contrario el productor debe de esperar que cualquier enfermedades que se trasmita por aérosoles pueda penetrar en la unidad.

1.2 VECTORES.

1.2.1 Roedores.

Las ratas y los ratones pueden ser una gran amenaza económica en las instalaciones porcinas. Consumen y contaminan alimento y ocasionan pérdidas de alimento a través de los agujeros que hacen al roer los sacos de alimento y los silos de madera. También pueden ser responsables por la diseminación de enfermedades porcinas (40).

El control de los roedores incluye: 1) medidas higiénicas; 2) construcción a prueba de roedores y 3) reducción de la población. Las dos primeras son útiles como medidas preventivas. cuando ya existe una infestación de roedores, cuando ya existe una infestación, la reducción de la población casi siempre es necesaria. Las técnicas de reducción incluyen trampas, venenos y fumigación (33).

En un programa de bioseguridad se debe considerar el problema de los roedores tanto en las instalaciones viejas como en las instalaciones recién construidas. En el caso de instalaciones nuevas, hay que verificar que el productor construya las instalaciones a prueba de roedores. En las instalaciones existentes, se debe verificar que se hagan las reparaciones pertinentes para lograr que estas sean a prueba de roedores.

Los roedores han demostrado ser reservorios y diseminadores de organismos asociados con:

- Bordetelosis.
- encefalomiocarditis
- Leptospirosis.
- Enfermedad de Aujeszky.
- Salmonelosis.
- Disenteria porcina.
- Erisipela Porcina.
- Toxoplasmosis.
- Triquinosis.

Por lo tanto se debe de aconsejar al productor que contrate un exterminador profesional para eliminar a los roedores durante el periodo en el cual las reparaciones se llevan acabo antes de introducir a los nuevos animales.

En el caso de las instalaciones que no pueden ser a prueba de roedores, todos los edificios deben de rodearse por lo menos con 1 m. de lechada de cal y toda la hierba debe de ser cegada y mantenerse de ésta manera.

1.2.2 Pájaros e insectos.

Las aves son prácticamente incontrolables y su participación en la difusión de enfermedades, trasmitiendolas de una granja a otra (29). No obstante que se ha comprobado que los pájaros e insectos solo actúan como vectores mecánicos de las enfermedades del cerdo, todos los edificios deberán estar diseñados para evitar la entrada de los pájaros a las naves donde están los cerdos.

Los insectos actúan como vectores mecánicos que ha demostrado su participación en la difusión de diversos microorganismos y participan en la perpetuación de infecciones dentro de la granja (29). Se deben eliminar las áreas donde se pueden acumular los desperdicios para ayudar al control tanto de roedores como de los insectos (10).

1.4 ALIMENTO.

Existe controversia acerca de la posibilidad de que alimento contaminado sea la fuente de infección. La ruptura en la bioseguridad por alimento contaminado ha tenido gran trascendencia a partir de un brote reciente de salmonelosis en la Gran Bretaña en donde una dieta a base de carne y hueso se ha investigado como posible una fuente de infección. Los investigadores no hallaron evidencia de que la salmonella sobrevivió al proceso de cocimiento por lo que existe la posibilidad de que la contaminación por Salmonella se haya dado después del cocimiento.

Los productores que administren productos animales como fuente de alimento deben de someterlos previamente a un proceso de cocimiento; Sin embargo, para evitar riesgos de contaminación se recomienda el uso de alimento convencional para los cerdos, ya que es poco probable que estos alimentos sean la fuente de infección en hatos repoblados.

1.5 MOVIMIENTO DE VEHICULOS.

Este punto se considera generalmente dentro de la bioseguridad del perímetro. Sin embargo, una regla general es

que ningún camión que ha tenido contacto con otros cerdos se aproxime a menos de 2 km. de la unidad sin antes pasar por una unidad de limpieza del vehículo (10).

1.6 PERSONAL Y VISITANTES.

El personal que trabaja en la unidad y los visitantes pueden servir como fómites de organismos e introducirlos en a la granja, por lo que es importante aplicar dos medidas básicas de bioseguridad:

- 1) Ningún miembro del personal que haya tenido contacto con otros cerdos en los últimos 2-4 días deberá ser admitido en las instalaciones, y como regla general los trabajadores no deberán utilizar las mismas ropas o calzado que utilizan fuera de la granja, por lo que deberán cambiarse a antes de introducirse a las instalaciones usando la indumentaria adecuada dentro de la granja.
- 2) Algunas consideraciones deberán tomarse en cuenta dentro de la unidad. La regadera deberá colocarse en la entrada del edificio donde el personal se cambia de ropa, de tal manera que no exista acceso sin pasar por ella (10).

1.7 SEGURIDAD PERIMETRAL.

La seguridad de perimetro es una de las consideraciones más importantes en la preparación para un programa de despoblación-repoblación.

Una malla de alambre o barda similar deberá rodear a la unidad con el acceso por un varias puertas que deberán permanecer cerradas cuando no se utilicen. La planta de

alimento se puede incluir dentro de la explotación, con la excepción de que los camiones que entregan las materias primas a la explotación no penetren la barda perimetral. Se deben colocar púas en la parte superior de la barda para evitar que la fauna silvestre pueda entrar a la unidad; esta barda también debe evitar la entrada de perros y gatos, así como de gente ajena a la explotación.

Para mayor seguridad en el perímetro, el embarcadero deberá de construirse fuera de la barda perimetral preferentemente a un kilómetro o más de la unidad de producción. El camino de la unidad de finalización deberá de ser solo transitado por aquellos vehículos dentro del hato lo cual implica que los cerdos para rastro deben ser transportados por el personal de la unidad hasta el embarcadero utilizando vehículos que no abandonen la unidad. Los cerdos que se envían al rastro deben de ser embarcados en los camiones, en el lado externo de la barda perimetral por diferente personal (10).

Si el embarcadero tiene que estar unido a la barda perimetral, se debe asegurar que el camión no entre a las instalaciones a cargar a los cerdos. El embarcadero deberá de ser lavado después de su uso y el agua se destinará a un drenaje diferente al de la unidad (5).

Además del embarcadero, se debe de utilizar una estación de cuarentena, ya sea rentada o comprada para albergar a los animales de reemplazo de nuevo ingreso, por un periodo de 60 días previos a la entrada a la granja. Estas instalaciones permitirán un periodo de tiempo para probar nuevamente a los animales adquiridos contra brucelosis, enfermedad de Aujeszky

y las enfermedades que el médico veterinario juzgue conveniente, en caso de que los cerdos se hayan expuesto durante el transporte. El ganado que ingrese posteriormente al establecimiento de la piara se puede exponer a hembras de desecho para que a partir de la exposición desarrollen inmunidad antes de introducir nuevos cerdos en la granja. En este momento se puede vacunar de acuerdo al calendario establecido para la piara, así como realizar la desparasitación interna y externa de los animales (10).

Si se descubren enfermedades importantes durante el período de cuarentena, todos los replazos pueden ser vendidos para sacrificio, con el objeto de evitar la introducción de enfermedades a la granja (5).

1.8 CERDOS MUERTOS.

Los cerdos muertos deberán de ser transportados a un punto de eliminación, en donde serán incinerados o enterrados, a menos de que se indique su utilización para motivos de diagnóstico. Las reglas de seguridad para la incineración o el entierro de los animales deberán de aplicarse en todo momento y se debe evitar que animales como perros y gatos puedan alimentarse con los cadáveres (10).

1.9 AGUA.

El agua para la unidad deberá de ser examinada para conocer su carga bacteriana. Si la carga es mayor a 50 colonias por

ml. el productor deberá clorinar el tanque de almacenamiento o clorinar el pozo, utilizando 2 galones de hipoclorito de sodio dentro del pozo; después se debe abrir la tubería hasta que el olor a cloro pueda percibirse e inmediatamente cerrar la línea. El agua debe permanecer en las tuberías durante 24 horas y posteriormente se debe eliminar (10).

1.10 MONITOREO SANITARIO.

Las principales causas por las cuales no se ha difundido el uso de los diferentes sistemas de monitoreo son:

- El costo administrativo, el costo de las pruebas y de las inspecciones.
- Desinformación respecto a las pérdidas provocadas por algunas enfermedades, aún cuando los costos provocados se restan directamente de las ganancias (23).

1.10.1 Inspección en rastro.

Se debe realizar una inspección en el rastro por lo menos dos veces al año, inspeccionando un mínimo de 30 cerdos, empleando 15 cerdos que tengan un desarrollo promedio y 15 cerdos con un crecimiento lento (23).

Se deben monitorear enfermedades como:

- Neumonía enzoótica.
- Rinitis atrófica.
- Pleuropneumonia.
- Pleuritis.
- Pericarditis.
- Peritonitis.

- Migración de ascáridos.
- Ileitis.
- sarna sarcóptica.

La inspección en rastro puede resultar un poco engañosa, ya que cuando los cerdos alcanzan 100 kg. de peso pueden haber algunas lesiones que ya hallan sanado; esto es particularmente cierto en el caso de neumonía enzoótica, por lo que se puede obtener una apreciación errónea de la severidad de la presentación de la enfermedad (23).

1.10.2 Examen postmortem.

El examen postmortem los realiza el veterinario, un consultor externo o un laboratorio de diagnóstico. Se pueden efectuar en los cerdos que murieron en la unidad para determinar la causa de la muerte y definir los problemas de salud en la piara (23).

Se pueden seleccionar en forma periódica cerdos crónicamente enfermos y sacrificarlos para realizarles un examen postmortem; a través de estos exámenes se pueden diagnosticar enfermedades e implementar planes de acción específicos para cada una de las áreas de la granja (41).

Si se mercadean menos de 1000 cerdos por año, se deben destinar 10 animales de finalización durante el año para su examen. Si se mercadean más de 1000 cerdos se destinará .5 - 1 % del total de los cerdos vendidos anualmente (23).

1.10.3 Serología.

El muestreo sanguíneo de los animales de pie de cría ayuda notablemente al monitoreo de enfermedades tales como:

- Leptospirosis.
- Gastroenteritis transmisible.
- Actinobacillus pleuropneumoniae.
- Aujeszky
- Brucelosis.

La disentería porcina y la influenza porcina se deben agregar a esta lista cuando las pruebas estén disponibles (41).

Se deben muestrear a 25-30 cerdas y sementales dos veces al año; de preferencia éste muestreo debe coincidir con las inspecciones en rastro o con el muestreo obligatorio para certificación de Aujeszky (23).

También se toman muestras de 15 cerdos de finalización, que cuenten con una edad mínima de 12 semanas para evitar confusiones con anticuerpos maternos (23).

1.10.4 Conteo de huevos en heces.

Cada seis meses se deben coleccionar muestras de excremento y realizar exámenes coproparasitológicos para determinar la presencia de huevos de parásitos (23).

1.10.5 Examen Clínico.

El veterinario debe realizar exámenes físicos periódicamente y proporcionar un reporte por escrito, el cual deberá incluir cualquier problema sanitario que se presente en la piara, así

como las vacunas y tratamientos utilizados desde el último reporte (23).

El examen permitirá tener un panorama más amplio en el desempeño productivo de la granja.

Registros.

Se debe contar un sistema de registros de datos preferentemente computacional. Al determinar los objetivos del hato repoblado se puede detectar cualquier desviación en el desempeño esperado de la piara (23).

2. PROGRAMA TODO DENTRO-TODO FUERA.

El programa todo dentro-todo fuera es un conjunto de practicas médico-zootécnicas cuyo principal objetivo es el de mantener las instalaciones en un estado higiénico óptimo y por tanto un mejor estado de salud. El sistema mejora muchos de los parametros productivos y ayuda a disminuir el nivel de enfermedades en la granja (ver cuadro 3).

En un programa todo dentro-todo fuera los cerdos se manejan en grupos dentro de las diferentes áreas de maternidad, crianza, desarrollo, crecimiento y finalización que a su vez están divididos en cuartos o departamentos (31).

La producción de una, dos o tres semanas se puede mantener en un solo grupo, después de que cada grupo es trasladado a la siguiente fase, el cuarto es totalmente lavado y desinfectado antes de que el nuevo grupo se introduzca en las instalaciones.

Cuadro 3.- Comparación del sistema todo dentro-todo fuera y el sistema de flujo continuo.

	FLUJO CONTINUO	TODO DENTRO- TODO FUERA
<u>EN VIVO</u>		
No. de cerdos	95	93
Días de prueba	135	132
Promedio de ganancia diaria de peso	.708 Kg.	.771 Kg.
Días a los 100 Kg.	173	160
<u>REVISION EN EL RASTRO</u>		
No. de trompas examinadas	93	92
No. con lesiones	55	34
prevalencia de lesiones	59 %	37%
No. de pulmones examinados	94	92
No. de lesiones	65	58
Prevalencia de lesiones	69 %	63 %

Fuente: Universidad de Purdue
Loula, T., 1991.

Está tecnología puede beneficiar a la mayoría de las operaciones, incluyendo granjas de ciclo completo y granjas de engorda .

La idea de todo dentro-todo fuera se originó en unidades de maternidad y destete con el objeto de combatir problemas de origen respiratorio, posteriormente el programa ganó popularidad en las áreas de crecimiento y finalización, en donde puede disminuir considerablemente los problemas respiratorios, incrementar la eficiencia alimenticia y mejorar la ganancia diaria de peso en casi un 10 % (31).

El programa proporciona seguridad respecto al estado sanitario. Las granjas con un estado alto de salud, frecuentemente no tienen ningún receso natural en la producción, lo cual dificulta la eliminación de cualquier enfermedad. Este programa proporciona una herramienta excelente para controlar a la mayoría de las enfermedades que causan pérdidas económicas importantes en granjas porcinas (31).

6.1 VENTAJAS.

La producción con el sistema todo dentro-todo fuera en las diferentes fases disminuye los costos y mejora la producción (31).

Los beneficios por área son los siguientes:

6.1.1 Area de maternidad.

- Se reduce la incidencia de enfermedades como: Colibacilosis, gastroenteritis trasmisible, clostridiasis,

rotavirus, coccidiosis o de problemas respiratorios como la rinitis atrófica o las neumonías bacterianas (31).

- Facilita la limpieza.
- Disminuye el estres provocado a los animales durante el proceso de limpieza.
- Proporciona una mejor ventilación y un ambiente más propicio para los cerdos.
- Mantiene la mortalidad por debajo de los 10 % antes del destete.
- Mejorar el peso al destete.
- Facilita el trabajo del personal.

6.1.2 Area de destete.

Es el área donde probablemente exista el mayor beneficio económico.

- Se reduce la incidencia de enfermedades que afectan a los cerdos después del destete.
- hay un mayor control del ambiente, la calidad del aire y la ventilación.
- El proceso de limpieza es más efectivo.
- Facilita la alimentación en ésta fase.
- Mantiene la mortalidad abajo del 1.5 %.
- Mejora el promedio de ganancia diaria de peso.
- Mejora la conversión alimenticia.

6.1.3 Area de crecimiento-finalización.

Al implementar el sistema todo dentro-todo fuera en esta fase se incrementa de 7 % a 10 % la ganancia diaria de peso y la eficiencia alimenticia.

En general las ventajas proporcionadas por el sistema todo dentro-todo fuera se dan por el incremento en la salud de los cerdos, una mejor ventilación, el incremento y mejora de las practicas sanitarias de la explotación, un mejor manejo del alimento, y una organización más adecuada de los registros (31).

6.2 DESVENTAJAS.

Es necesario que el manejo de los hatos se lleve a cabo de una forma agresiva, de tal manera que los partos se efectúen dentro del calendario programado para mantener a los animales en grupos (31).

Es importante recordar que existen gastos extras con este sistema, derivados de la construcción de las instalaciones necesarias para dividir en secciones las diferentes áreas. Sin embargo estos gastos se realizan solamente una vez y pueden resultar en un incremento de 7-10 % permanente en la ganancia diaria de peso y la eficiencia alimenticia. Es conveniente considerar que el programa va a requerir mayor mano de obra para poder realizar la limpieza y la desinfección entre grupos (31).

Una de las principales objeciones del sistema todo dentro-todo fuera en la fase de engorda y finalización es que puede no aprovecharse debidamente el espacio. Hay que reconocer que existen tiempos muertos en que los corrales no están llenos completamente (28) .

3. EVALUACION GENETICA DE LA FUENTE DE PIR DE CRIA.

Es de suma importancia que la piara de origen demuestre la competitividad de sus animales para las diferentes características que se requieren en le programa de repoblación (10).

La ciencia y tecnología en la evaluación genética ha progresado rápidamente en los últimos 10 años. Sin embargo, la aplicación de esta tecnología es aún muy limitada. El programa de "etapas" iniciado en la Universidad de Purdue permite el seleccionar a los sementales y a las hembras a partir de la información de la piara y comparala con otras (10).

El comprador deberá ser cuidadoso al analizar la información de las líneas genéticas, particularmente al comparar líneas de animales de raza pura con animales híbridos; debido a que los animales de raza pura no tienen la oportunidad de beneficiarse por medio de la heterosis. El mejor método para determinar la competitividad del ganado seleccionado como fuente de pie de cría, es obtener una lista de otras granjas que han sido pobladas a partir de esa fuente y de esta lista tratar de contactar al mayor número de productores como sea posible, para obtener información acerca del desempeño de este ganado en particular. La información más útil incluirá parámetros como el promedio de número de lechones nacido vivos, peso ajustado de las camadas a los 21 días. La eficiencia alimenticia de la granja y calidad de canal, entre otros (10).

Si al efectuar esta evaluación genética no se satisfacen las exigencias, es recomendable que se investigue otra fuente de pie de cría debido a que uno de los principales beneficios de la despoblación es el mejoramiento genético y no es deseable adquirir ganado que sea genéticamente inferior (10).

4. EVALUACION DE LA SALUD DEL HATO ORIGEN DE PIE DE CRIA.

Una de las principales consideraciones al repoblar debe de ser la condición sanitaria del hato de origen. Las categorías más importantes de salud son (10):

- Animales Libres de Patógenos Especificos (S.P.F.) primarios.
- Medicación Temprana de Destetes (M.E.W.).
- Medicación temprana de Destetes Modificado (M.M.E.W. o Isowean).
- Animales Libres de Patógenos Especificos (S.P.F.) secundarios.
- Hatos comerciales de pie de cría.

La categoría de salud se debe considerar dentro de la evaluación sanitaria (ver cuadro No.2). Es conveniente conocer la historia clínica de la granja, y conseguir evidencia de que realmente esté libres de ciertas enfermedades por medio de certificados, en caso de que no exista suficiente evidencia es recomendable averiguar si es posible tomar muestras de varios animales y hacer pruebas para determinar la presencia de las enfermedades en cuestión. De igual manera que para la evaluación genética se recomienda preguntar por nombres de otros compradores y recopilar una

lista para verificar con ellos el estado sanitario de sus
piaras.

Evaluar en forma ética el riesgo de transmitir enfermedades a
través de la compra de reemplazos y sementales, y su traslado
a un ambiente nuevo y limpio (5).

Cuadro 4 .- Factores que afectan la elección de la fuente de pie de cría.

	S.P.F. PRIMARIO	M.E.W.	M.M.E.W.	S.P.F. SECUNDARIO	HATOS COMERCIALES
ENFERMEDADES	NO	NO	MINIMO ENFER- MEDADES.	ALGUNAS ENFER- MEDADES.	ENFER- MEDADES. DEL HATO
RESISTENCIA	ALTA	ALTA	MEDIA	BAJA	BAJA
COSTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO
VALOR GENETICO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO
DISPONIBILIDAD	BAJA	BAJA	BAJA A MEDIA	MEDIA	ALTA

Clark, L.K. 1992.

Si se determina que el hato recién repoblado tendrá un alto riesgo de contraer enfermedades al ser comprado de un determinada fuente, se deben a contactar otros productores de pie de cría confiables y elegir el mas indicado para suministrar a los animales para la repoblación (10).

Los beneficios de la repoblación se mantienen por dos a tres años, algunos expertos recomiendan adoptar un programa Todo dentro/ Todo fuera o una producción en sitios múltiples para aumentar este periodo y dar una ventaja adicional. Si estos cambios no se pueden hacer, se debe reconsiderar el programa de repoblación, ya que los beneficios al estado sanitario del hato disminuyen a partir de los dos o tres años de la repoblación en la mayoría de las granjas que poseen sistema de producción de flujo continuo y puede presentar problemas para algunas granjas que no cuenten con las instalaciones adecuadas (10).

En el caso de que se efectúen modificaciones a las instalaciones, las nuevas construcciones deben de estar libres de organismos que puedan provocar enfermedad en los cerdos, también las instalaciones que se limpiaron y remodelaron deberán estar en condiciones óptimas de higiene (10).

El plan sanitario para la explotación en el programa de repoblación depende en su mayor parte del estado sanitario de la piara de origen. Por lo tanto el productor deberá determinar como sera la granja a partir de la repoblación, si la granja adquirirá un estado sanitario que implique estrictas medidas de control sanitario do permanecerá como

una granja que tiene enfermedades pero que cuenta un estado de salud conocido (10):

En cualquier venta de pie de cría se debe proporcionar certificados de salud con evidencia de que pruebas serológicas han sido negativas a brucelosis y la enfermedad de Aujeszky (10).

Repoplar con un sistema Modificado de Medicación Temprana de Destetes o Isowean .-

Los productores deben de estar concientes de la disponibilidad de animales realmente superiores a partir de fuentes que tienen el sistema M.M.E.W.. Por lo tanto deben asegurarse de que existe un abastecimiento adecuado de tal ganado antes de continuar con la planeación (10).

Averiguar que enfermedades contrajeron los animales durante su crecimiento y maduración. Este tipo de cerdos suele albergar o contraer Streptococcus Sp., Haemophilus parasuis, Ileititis proliferativa o Erisipela durante su crecimiento y cuando se utilizan para repoblación en otras instalaciones. Para clientes con instalaciones nuevas, se debe vacunar al ganado M.M.E.W. de recién ingreso con bacterinas contra Streptococcus sp. Haemophilus parasuis y Erisipela. Repetir las vacunaciones a las tres semanas. La vacuna contra erisipela deberá ser vacuna muerta si se va a utilizar cercana al tiempo de transporte de los animales, debido a que la aplicación de un antibiótico de amplio espectro a cada animal antes del transporte puede afectar la acción de la vacuna (10).

Observar a los animales de pie de cría y su progenie para detectar signos de ileitis proliferativa, y estar prevenidos para iniciar un programa de tratamiento y control en caso de ser necesario. Para productores con instalaciones que fueron remodeladas y se sometieron a un proceso de limpieza, se deben implementar programas contra coccidiosis y gusanos redondos en caso de que estas parasitosis existieran previamente en la explotación (10).

El ganado M.M.E.W esta casi libre de enfermedades, pero esto significa también que estos animales tiene poca o nula resistencia. En consecuencia cualquier enfermedad que entre a la granja es probable que se extienda rápidamente y se presente de una manera muy severa .

Repoblación con Animales Libres de Patógenos Especificos (S.P.F.).-

Existe alguna controversia en si todo el ganado S.P.F. esta libre de los agentes causales de enfermedades como la neumonia enzoótica o la rinitis atrófica o solamente libre de las presentaciones clinicas de estas enfermedades. Por lo tanto es recomendable realizar pruebas de laboratorio para poder utilizar estos animales para la repoblación (10).

Repoblación con un hato de pie de cría comercial.-

Una consideración fundamental al repoblar con pie de cría comercial es que el potencial de los animales debe ser mejor o por lo menos tan bueno como el ganado que se tenia anteriormente. Adicionalmente se debe conocer el mejoramiento

genético que la piara de origen esta haciendo, y saber si el hato tendrá suficientes cerdos para abastecer las necesidades de la explotación en proceso de repoblación, determinando si la producción de la misma es estable. Cuando se efectúa la repoblación con una fuente comercial de pie de cria es conveniente que sea una sola fuente de donde provengan los animales.

Un estudio de las enfermedades presentes en la piara de origen determinará el programa de tratamiento y control para la granja recién repoblada. El tratamiento con antibióticos es recomendable para los animales de recién ingreso y un programa de vacunación contra (10) :

- Leptospirosis (6 serotipos).
- Parvovirus Porcina.
- Erisipela.

y cualquier otra enfermedad que el medico veterinario juzgue conveniente.

Evitar comprar animales de pie de cria que presenten agentes que son difíciles de controlar como:

- Actinobacillus pleuropneumoniae.
- Serpulina hyodisenteriae.
- Streptococcus suis (10).

CAPITULO IV : LISTA MAESTRA.

A. Evaluar el estado actual de la granja tan detalladamente como sea posible bajo las siguientes consideraciones:

1. Producción.
2. Salud.
3. Programa de manejo.
4. Programa genético.
5. Instalaciones y equipo.
6. Nutrición.
7. Estado financiero.

¿ Como se comparan estos parámetros con las metas de la unidad?

B. Costos de despoblación/repoblación.

1. Gastos fijos .-

cuando el ingreso es interrumpido.

2. limpieza y desinfección.-

- Mano de obra (generalmente se necesita extra)

- Materiales.

- Control de roedores.

3. Reparaciones y remodelaciones.-

Esperadas e inesperadas

4. Remplazo del pie de cría.

5. Honorarios del veterinario y otros servicios profesionales.

C. Estrategias para minimizar costos.

1. Realizar la engorda fuera de la granja.

2. Venta de lechones y cerdos en crecimiento.

3. Cruzamiento de primerizas fuera de la granja.
4. Compra de hembras primerizas gestantes.
5. Compra de animales en crecimiento de la misma fuente de donde proviene el pie de cría para iniciar el llenado de la nave de crecimiento.
6. Utilizar la fluctuaciones en los precios del mercado para conveniencia propia.

D. Estimar los beneficios de Despoblación/ repoblación.

Las mejoras en la producción derivan de (38):

- 1) Reducción de los niveles de enfermedad.
- 2) Mejoramiento genético (mejor calidad de canal).
- 3) Cambio radical de animales ineficientes y viejos por ganado joven y vigoroso.
- 4) Una actitud más positiva del administrador y del personal.
- 5) Mejora del ambiente.
 - + remodelación.
 - + reparación.
 - + limpieza.
- 6) Reducción de los costos de vacunación y medicación (en la mayoría de los casos).

E. Alternativas a despoblación/repoblación (38).

- 1 Estatus Quo.
- 2 Remodelación y renovación de instalaciones y equipo.
 - Ejemplo.-utilización de sistemas Todo dentro-Todo fuera.
- 3 Mejoramiento del manejo.
- 4 Mejoramiento genético del hato.
- 5 Producción en sitios múltiples.

- 6 Medicación temprana de lechones.
- 7 Erradicar enfermedades específicas.

F. Bioseguridad (38).

1 Localización del hato.-

Riesgo de recontaminación con otros hatos en área.

2. Seguridad de la granja.-

- Gente. (incluyendo proveedores y la mano de obra durante la limpieza).
- Roedores.
- Pájaros.
- Otros animales.
- Cama.

3. Ganado de pie de cría.-

- Protocolos de bioseguridad de la fuente, localización etc.
- Estación cuarentenaria.
- Utilizar solo una fuente para proveer a los animales.

4. Transportación.-

- Pie de cría.
 - + Protocolos de entrega de los animales.
 - + Limpieza de los vehículos.
 - Animales a mercado y de desecho.
 - + Protocolos para recoger a los animales.
 - + Limpieza para recoger a los animales.
 - Políticas de la granja.
 - ejemplo.-la utilización de transportación de camión a camión.
5. Manejo de animales muertos.

6. Alimento y el almacenamiento de éste.

7 Agua.

8 Agua reciclada utilizada para limpieza.

¿Que enfermedades pueden verdaderamente mantenerse fuera de La piara?

G. Evaluación de la fuente del pie de cría.

Evaluar la fuente dependiendo de :

1. Existencia de un programa regular de salud.

- Visitas regulares del veterinario.
- Sistema de registro de datos comprensible.

2. Disponibilidad para compartir información.

- Registros pasados y actuales de producción.
- Registros pasados y actuales de salud.
- Reportes del veterinario y la interacción con otros veterinarios.

- Lista de procedencia del ganado desde que se inicio el ható.

- Referencia de otros hatos utilizando el mismo pie de cría.

¿Las conclusiones de revisiones de rastro, serología, etc. se basan en principios estadísticos?

Ejemplo.- tamaño adecuado de la muestra.

3. Disponibilidad a realizar pruebas posteriores para esclarecer el estado sanitario.

4. Bioseguridad.-

Los mismos puntos enlistados anteriormente en bioseguridad. EL ható que abastece el pie de cría debe tener la misma seguridad o superar la que tenemos en la granja.

5. Genética.-

El estado actual así como un buen programa para mejorar a futuro.

6. Productividad.-

-Del hato abastecedor.

Del hato del cliente.

7. Garantía de disponibilidad de ganado.

En el número necesario para completar el hato considerando también a los reemplazos en el tiempo acordado para la compra.

H. Evaluando la posibilidad de una decisión de despoblación/repoblación (38).

1. Parámetros financieros. utilizando proyecciones de efectivo.

- Cambios proyectados en los cambios de inventario.
- Compra de animales, proyectar condiciones de mercado.
- Proyectar el consumo de alimento y costos.
- Requerimientos para un servicio de crédito
- Proyectar gastos fijos y variables.
- Salida.- valor de recuperación del hato viejo.
- Niveles de efectivo y deuda.
- Implicación fiscal.

Realizar proyecciones financieras para todas las posibles presentaciones.

¿Las ganancias en salud y productividad superan el esfuerzo, riesgo y capital involucrado en despoblación -repoblación?

2. Gente.-

- Personal administrativo.
- Trabajadores.

- Proveedores.

- Acreedores.

¿Comprenden el plan, los aspectos de bioseguridad, manejo del nuevo ganado, etc.? ¿Tienen el compromiso de llevar el proyecto hasta el final? ¿Pueden afrontar los retrasos inesperados en los planes o la problemática que significa un nuevo hato reproductor?.

3. Instalaciones -

¿Pueden ser limpiadas y remodeladas adecuadamente?.

4. Estabilidad a largo plazo del nuevo hato (bioseguridad).

5. Disponibilidad del tipo de pie de cría deseado.

CAPITULO V : MODELOS DE DESPOBLACION-REPOBLACION.

El programa se debe dirigir hacia mantener el periodo de venta al minimo. No existe ingreso para compensar los gastos fijos durante este periodo. Los sistemas utilizados más comunes son (25):

a) Se sirven a las hembras compradas en aislamiento de manera que entren al hato despoblado a las 14 semanas de gestación. Se comienza a vender destetes cuando paren las últimas cerdas para que las áreas de destete y engorda se vacien al mismo tiempo.

Alternativamente, se pueden rentar instalaciones de engorda para este periodo de 12 semanas.

El periodo ajustado en que no hay ventas es de 20 semanas.

B) Se sirven a las cerdas con un mínimo de enfermedades en aislamiento y se transfieren a las 14 semanas de gestación a la unidad que se despobló, la cual deberá estar limpia y desinfectada. se continua con la engorda hasta que el total de la unidad es despoblada.

El periodo en que no hay ventas es de 32 semanas.

C) Después de la despoblación, el periodo de limpieza y descanso, las cerdas de reemplazo se introducen en las instalaciones. Los cerdos anteriores se engordan antes de despoblar.

Periodo en que no hay venta 54 semanas.

D) Repoblación Turbo. Esto reduce el periodo en que no hay venta de 20 semanas a 12 semanas. Utilizando el sistema A, con las siguientes modificaciones :

1.- Las hembras F2 compradas de un hato secundario de alta seguridad en la misma sección de la pirámide que el proveedor de las hembras F1.

2.- Los servicios se incrementan de manera triple durante 4 semanas.

3.- Las hembras y cerdos que son removidos de las maternidades y destetes así como de las áreas de engorda.

4.- Las cerdas F2 se desecha al destete.

Periodo sin ventas: 12 semanas

1. KAVANAGH.

Este es un programa típico de despoblación-repoblación que mantiene el periodo de ventas al mínimo (25).

Semana 1.

Sacrificio de las hembras destetadas y no se sirven las hembras las 4 semanas previas. Se lleva a cabo un diagnóstico de gestación en el área de gestación y se desechan a las hembras que salen vacias, juntamente con las repetidoras.

Semana 2 -16

Se desechan a las hembras a manera que estas se van destetando hasta que el proceso de desecho termina en la semana 16.

Semana 4.

Se inician las reparaciones y limpieza de las áreas desocupadas.

Semana 11.

El último grupo de marranas entran a maternidad. Se asean las instalaciones desocupadas. La limpieza y desinfección de las áreas se realiza de forma continua.

Semana 12.

Se terminan las pariciones de las marranas del hato a despoblar. Se comienza a vender animales destetados a los 32 kilos de peso.

Se interrumpe la transferencia de animales destetados a las áreas de engorda, para que de inicio la despoblación en las áreas de engorda.

Comienza la limpieza en el área de maternidades.

Colocar al 60 % de todos los reemplazos junto con los sementales (7-9 meses de edad) en una unidad aislada para que los servicio del ganado con un Mínimo de Enfermedades (M.D.) de comienzo en la semana 18.

Semana 13.

Comienza la desinfección de las áreas de engorda.

Semana 16.

Se termina el destete de las marranas y lechones infectados.

Semana 17

Comenzar la limpieza de la área de destete.

Semana 18

El servicio de hembras primerizas con un Mínimo de Enfermedades inicia en aislamiento.

Semana 24

Se termina la despoblación del hato, con la venta de los animales restantes en desarrollo y finalización. Continúan

las reparaciones, mantenimiento de las instalaciones hasta llegar a la limpieza final de las mismas.

Mover el 40 % del balance de las hembras de reemplazo a las unidades de aislamiento. Comprar 5-10 % de reemplazos por arriba del objetivo adecuado para el tamaño del hato para tener un respaldo en el caso de que existan hembras que no entren en calor o que presenten infertilidad.

Semana 32

Cerdas primerizas gestante (más de 14 semanas) se trasladan a la área de cerdas secas.

Semana 34

Inician los partos de las cerdas con un Mínimo de Enfermedades (M.D.).

Semana 52

Ventas del nuevo hato con un Mínimo de Enfermedades (M.D.) perfilandose para un producción total en la semana 56.

MULLER.

En la Universidad de Illinois se realizo un analisis de dos estrategias de despoblación-repoblación asumiendo que se cuenta con instalaciones de clima controlado, y la piara presenta un problema sanitario que necesita de un tratamiento médico (35).

En el caso de elegir la despoblación como mejor opción ¿Cual sera el costo al dejar de producir por un lapso de tiempo determinado? (35).

1. La estrategia a seguir en un plan corto sería:

- Liquidar al hato por completo lo más rápido posible.

- Limpiar las instalaciones.
- Comprar hembras de reemplazo algunas de las cuales deberán estar listas para parir inmediatamente a su llegada.
- Tomara un año el regresar a la producción normal.

2. La estrategia en el plan largo sería:

- Vender los sementales.
- Las hembras que están gestantes deberán parir, y posteriormente deberán desecharse, los cerdos resultantes de estos partos se finalizaran.
- Una vez que todos los animales se van a rastro se procederá a limpiar las instalaciones.
- Posteriormente se compran hembras nuevas y se empiezan a cruzar.

Seguindo esta estrategia tomara dos años para regresar nuevamente a una producción normal (35).

Estos son los dos extremos en los planes de despoblación y se pueden adaptar otras estrategias intermedias. El costo aproximado siguiendo la ruta corta es de \$ 272.47 dolares por cerda y con la ruta larga de \$ 436.07 por cerda (35).

Estas perdidas son relativas a los porcentajes de ingresos de 709 operaciones de ciclo completo en el estado de Illinois que fueron monitoreadas por Farm Business Farm Managment (FBFM) en el año de 1985 (35).

Antes de realizar los flujos de efectivo es necesario realizar una planeación en cuanto a un calendario de trabajo. Una vez que se establece un calendario, se pueden proyectar

el ingreso que se espera y ajustar los costos para cada periodo a lo largo del camino (35).

Los calendarios utilizados en las ruta corta y la larga se muestran a continuación, los calendarios se dividen en periodos de 36 días (35).

Ruta corta.

periodo 1 :

- Vender todo el pie de cría, incluyendo al que esta por salir de la área de maternidad al destete de los lechones (35).
- Vender los cerdos existentes como destetes a los 20 kilos.
- Vender los cerdos a mercado a los 100 kilos de peso vivo.

periodo 2 :

- Vender los lechones de los partos del periodo 1 como destetes.
- Terminar con el resto de los cerdos al rastro.

periodo 3 :

- No existen cerdos en la granja.
- Limpieza.

periodo 4 :

- Compra de 120 hembras, algunas gestantes y a listas a parir en un tiempo determinado.

Periodo 5-7:

- Periodo de construcción.
- Desecho del 20 % de las hembras adultas y primerizas.

Periodo 8-10:

- Se venden los primeros cerdos al mercado (100 kilos de

peso vivo).

- Al final del periodo 10 la granja deberá de estar en producción total.

Ruta larga.

Año 1.

periodo 1 :

- Vender sementales.
- Interrumpir todos los cruzamientos de las hembras.

periodo 2-7:

- Particiones de las hembras previamente cruzadas
- Vender el resto de las hembras adultas después del parto.
- Vender el resto de los animales al peso regular de mercado.

Periodo 8:

- No existen cerdos en la granja.
- Limpieza.

periodo 9-10 :

- Comprar 50 hembras. Iniciar un programa de cruzamiento para obtener 10 partos por ciclo anual.

año 2

periodo 1-2 :

- Compra de 70 hembras más.
- Combinarlas con las otras 50 cerdas para obtener 10 partos por ciclo anual.
- Desechar 20 % de las cerdas primerizas.

Periodo 3 :

- Las primeras hembras nuevas paren.

Periodo 4-6 :

- Desarrollo y finalización de los primeros cerdos.

- Partición de mas hembras nuevas.

periodo 7-10:

Los primeros cerdo finalizados se van a rastro.

Al final del segundo año la granja se encuentra nuevamente en un calendario de producción a su máxima capacidad.

Una vez que se determina un calendario de despoblación repoblación, ya estamos en posición de realizar proyecciones de efectivo.

Es necesario especificar cuantos animales y en que etapa se encuentran los cerdos que se van a vender, Se deben estimar los precios de venta principalmente en los periodos iniciales. Se debe determinar que tipo de animales se van a comprar y cuanto se va a pagar por ellos durante los periodos intermedios. Si se escoge la estrategia corto plazo se pagará un precio extra al comprar hembras gestantes. A continuación se deberán estimar los altibajos en cuanto al consumo de alimento, así como otros gastos varios (35).

El calendario de despoblación-repoblación nos dirá cuantos animales se estarán comprando y vendiendo así como fechas precisas para su ejecución (35).

Hay que contemplar el ingreso que se deja de percibir al implementar un plan de despoblación-repoblación, en relación

con la continuación de las actividades de la granja. Es importante tener un punto de comparación.

El nivel de comportamiento es un buen parámetro. Se utilizaron niveles promedio de 1985 proporcionados por la compañía Farm Business Farm Management (FBFM) en el estado de Illinois contemplando los costos que incluyen: la depreciación, mano de obra e inversiones. Posteriormente calculó cual sería el flujo de efectivo con el plan corto y el plan largo.

Obviamente las pérdidas por la despoblación pueden provenir de una reducción en la eficiencia de los animales o cambios de los precios año con año. El trabajo se enfocó en los aspectos de eficiencia, así que se creó un modelo a partir de los precios promedio de los hatos de 1985 que se dieron a los cerdos al mercado y de los costos que se pagaron por alimentación para proyectar los costos de despoblación y su recuperación. Con este modelo nos concentramos en el tiempo que se deja de producir, y se evita caer en el dilema de calcular los precios del cerdo en pie y del alimento que fluctúan constantemente durante un periodo de despoblación-repoblación.

De cualquier manera como se vea, la despoblación es un costo sumamente alto para controlar una enfermedad sin embargo existen enfermedades que pueden provocar gastos mucho más altos.

La clave está en calcular cuanto es el costo de dejar de producir durante el periodo de despoblación-repoblación y

compararlo con los beneficios que se obtendrán si se puede eliminar el problema.

3. MARBERRY.

Es preferible un calendario de repoblación de 23 semanas, aunque un plan de 20 semanas es común debido a que requiere la compra de menos hembras. El calendario más corto es limitante, debido a que una concentración elevada de hembras que se han reciclado de otros cruzamientos pueden ocurrir en un periodo de 18-20 semanas. Por contraste, el calendario de 23 semanas permite que se efectúen los cruzamientos durante las tres últimas semanas después del destete, o retirarlos del cruzamiento por un ciclo. Esto permite un calendario adecuado para una mayor producción, pero demanda un mayor número de hembras (32).

Los productores deben de comprar un número mayor de hembras de las que se necesitan, para aumentar las pariciones, gracias a que no existirán animales adelante de aquellos que nacen, los animales recién destetados se puede introducir en el área de destete sin peligro de una sobrepoblación (21).

Los costos de despoblación-repoblación varían, dependiendo del método utilizado. El costo de la repoblación es la diferencia entre el precio de compra del nuevo pie de cría y la venta del pie de cría existente. Tiene sentido vender a las hembras en la época del año en que tiene un mayor precio (32).

panorama desde Ontario.

La despoblación-repoblación ha sido popular en Ontario por muchos años. se puede incrementar la conversión alimenticia en un 7 % y reducir los días a mercado en un 7 %, además de transmitir mejoramiento genético para una mayor productividad y mejor calidad de canal.

Para aquellos productores que desean repoblar en Canadá recomiendan un plan de dos años con planeación del flujo de capital e inventarios basados en los nacimientos por mes. Este modelo asume que las variaciones de producción y los índices financieros son constantes. También asume que las ganancias en productividad adquiridas a partir de la despoblación-repoblación se mantienen indefinidamente.

En este modelo, las hembras son vendidas al destete y la compra de reemplazos se descontinúan. Los partos continúan durante la duración de la gestación de las últimas hembras servidas, o aproximadamente 4 meses. A continuación la progenie se vende como cerdos destetados, o se destinan para unidades de finalización, como cerdos para abasto.

Los corrales se dejan vacíos por un periodo de tres semanas a partir de que los últimos cerdos son vendidos (32).

4. LEMMAN.

Un plan de despoblación y repoblación rápido capaz de aumentar el número de cerdos que la piara produce durante el año en que se vende y se realiza la repoblación hace que este sistema de eliminación de problemas provocados por enfermedades crónicas o el deseo de mejorar la calidad genética del hato constituya una propuesta rentable (27).

Las características de este plan rápido son las siguientes (27):

- Reduce los tiempos "muertos", medidos como el período necesario para la comercialización de los animales para abasto, hasta 2 semanas, suponiendo que los cerdos se finalicen en un lugar situado fuera de la explotación (27).
- Exige disponer de un lugar independiente para la reproducción y la alimentación de las primerizas.
- Puede aumentar la producción de la granja durante el primer año utilizando las mismas instalaciones.
- Permite comprar cerdas primerizas F1 de reemplazo solo una vez cada 3 o 4 años.

Una razón importante para repoblar sigue siendo la abundancia de enfermedades, incluidas la neumonía enzoótica crónica, Neumonía por Actinobacillus, disentería porcina y la enfermedad de Aujeszky. Las actuales tendencias en los EE. UU. obligarán sin duda a repoblar muchas piaras en un futuro próximo. Pero la enfermedad no es la única razón para repoblar, por otro lado la comercialización de cerdos que tienen valor inferior al normal y la baja productividad debido a un potencial genético extremadamente bajo son otras

de las razones de primer orden. Siempre que la productividad sea baja y que un programa para alcanzar una producción competitiva avance lentamente, hay que considerar la despoblación (27).

En la empresa Swine Graphics se tiene una historia de más de 20 experiencias de despoblación-repoblación a lo largo de los últimos 5 años y los resultados han orientado a establecer un programa de repoblación rápida. En algunos de estos programas el productor obtiene durante el año de repoblación más cerdos de los que jamás ha producido (27).

Ejemplo de un plan para una unidad de 200 cerdas primerizas (27):

Se considero a una granja de 200 cerdas repartidas en 32 confinamientos aislados. La explotación mantenía una buena tasa reproductiva, pero el tiempo de tardaban los cerdos a mercado y el número de animales de poco valor indicaban que algo no marchaba bien. las verificaciones periódicas en el rastro y las necropsias revelaron una abundancia excesiva de neumonía crónica (27).

El plan de despoblación-repoblación fue el siguiente:

1. Comprar 275 cerdas primerizas F1 que debían llegar a una explotación contigua el 15 de abril. La reproducción de estos animales según un método a prueba de enfermedades empezaría el 1 de mayo. La fecha prevista para el inicio de los partos era el 20 de agosto.
2. Se estableció como objetivo para la piara repoblada 11 partos por semana, es decir, un turno de aislamientos de

parto cada tres semanas. Para lograrlo, hay que destetar rápidamente, cosa que no supone ninguna dificultad en una piara recién repoblada, donde los animales engordan muy bien. Como los animales destetados no tienen cerdos por delante en las próximas áreas, estos dispondrán de espacio abundante. Teniendo en cuenta el objetivo de 11 partos por semana y la tasa de partos prevista de 85 %, el objetivo de reproducción será de 13 hembras por semana. La cifra de 23 por semana se obtiene sumando 16.5 semanas de gestación, 2.5 semanas de lactancia y un descanso de un periodo de celo después del primer destete. Las cerdas no volverán a reproducirse hasta cuatro semanas después del destete, durante el segundo parto posterior al destete. Por tanto hay que considerar 23 semanas de apareamientos y partos; 23 multiplicado por 11 partos semanales es de 253, un número que debe alcanzarse fácilmente a partir de las 275 cerdas compradas (27).

3. Las últimas hembras de la piara antigua parirán alrededor del 10 de julio. Los lechones se destetarán a las tres semanas. Una o dos semanas más tarde, estos animales se llevarán a una zona de acabado independiente de la explotación. el 10 de agosto los animales estarán fuera de la granja, lo que permitirá intensificar las labores de limpieza y reparación (27).

4. Se debe recurrir un exterminador de roedores profesional para que empiece a trabajar aproximadamente el 1 de junio y continúe durante todo el verano (27).

ANALISIS DE LA INFORMACION.

Actualmente el desarrollo de las técnicas de despoblación-repoblación ha elevado las probabilidades de mejorar las condiciones sanitarias y de productividad en las explotaciones porcícolas.

La decisión de despoblar-repoblar es sumamente difícil, por lo tanto se debe de hacer después de efectuar un estudio minucioso donde se analizan todos los aspectos del programa, de esta manera se disminuyen los riesgos implícitos al implementar una despoblación-repoblación. es importante considerar que no existe un plan de trabajo que se pueda aplicar en forma generalizada ya que cada pira tiene características muy particulares por lo que es necesario que cada caso se considere en forma individual.

El programa de despoblación-repoblación puede significar un cambio radical para explotaciones porcinas que han venido operando con bajos índices de productividad originados por problemas sanitarios o programas de mejoramiento genético deficientes. Diferentes autores coinciden en que el mayor beneficio que se obtiene al efectuar la despoblación-repoblación es el mejoramiento genético de la pira que al combinarse con otros aspectos que proporciona la despoblación-repoblación se refleja directamente en las utilidades de la granja y proporcionando un nivel de producción más ventajoso para los productores.

La clave para establecer que tan benéfico puede ser el programa para cada caso en particular, es determinar el costo de dejar de producir y compararlo con los beneficios que puede proporcionar la despoblación-repoblación a corto y largo plazo. Las recomendaciones que se hacen respecto al procedimiento, permitirán disminuir los "tiempos muertos", así como los costos que se derivan al tener la instalaciones vacías.

BIBLIOGRAFIA

1. Alexander, T.J.L : Methods of disease control. In : Diseases of Swine edited by Lemman, A.D. 7th ed. Iowa State Press . Iowa, 1992.
2. Alexander, T.J.L. and Thorton, G.B. : Medicated early weaning to obtain pigs free from pathogens endemic in the herd of origin. Vet. Rec. 106 : 114-116 (1980).
3. Alexander, T.J.L. and Roe, C.K. : Attempts at establishing swine herds free from atrophic rhinitis and virus pneumonia Can. Vet. J. 3 : 299-306 (1962).
4. Anderson, J.L. : Depopulation-repopulation symposium introduction. A Treatise on Depopulation-Repopulation Technologies. Special AASP Preconvention seminar 1992 . American Association of Swine Practitioners. Nashville (1992).
5. Bardrum, P. : S.P.F. is a success in Denmark. Pigs 2: 8-10 (1988).
6. Brade, M. : Now is the time to restock. Pigs 4 : No. 4 23-24 (1988).
7. Benito, V.R. : Tres sitios: una nueva tecnologia presente en México. Memorias XXVII Congreso AMVEC pp. 170-173. AMVEC. Acapulco (1992).
8. Betts, A.O. : Pathogen-free pigs for research and practical control of pig diseases. Vet. Rec. 73 : 1349- 1363 (1962).
9. Betts, A.O., Lamonth, P.H. and Littlewort, M.C.G. : The production by hysterectomy of pathogen-free calostrum-deprived pigs and the fundation of a minimal disease herd. Vet. Rec. 72: 461-468 (1962).
10. Clark, L.K. : Bio-security considerations when repopulation. A Treatise on Depopulation-Repopulation Technologies. Special AASP Preconvention seminar 1992 pp. 65-76 . American Association of Swine Practitioners. Nashville (1992).
11. Courney, C.H., Ingalls, W.L. and Stitzlein, B.S. : Ivermectin for the control of swine scabies: relative values of prefarrowing treatment of sows and weaning treatment of pigs. Am. J. Vet. Res. 44: 1220-1223 (1983).
12. Dilworth, D.R. : Considerations in depopulation-repopulation of swine herds. College of Veterinary Medicine 1992. Iowa State University, Iowa State Press. Iowa. (1992).
13. Doporto, J.M. : Algunos aspectos de una granja con minimo de enfermedades dedicada a la producción de pies de cría. Porcicultura 5: No. 49 18-22 (1982).

14. Doporto, J.M. : ¿ Que es una granja con un mínimo de enfermedades? Síntesis Porcina 1 : No. 10 25-26 (1982).
15. Goodwin, R.F.W. : Apparent reinfection on enzootic pneumonia-free herds: search for possible causes. Vet. Rec. 116 : 690-694 (1985).
16. Harris, D.L.H. : El aislamiento en el destete precoz puede detener la enfermedad. International Pigletter. 10 : no. 2 (1990).
17. Harris, D.L.H. : Health gains from multiple sites. Pig International. 22 : No. 6 23-25 (1992).
18. Harris, D.L.H. : Isolated weaning. Eliminating endemic diseases and improving performance. Large Anim. Vet. 5: 10-12 (1990).
19. Harris, D.L.H., Mckean, J., Joens, L., Glock, R. and Shultz, R. : Swine dysentery. Practitioners Planning Guide for Herd Elimination Programs. Livestock Conservation Institute . Minnesota (1990).
20. Harris, D.L.H. : The use of isoclean 3- sites production to upgrade health status. Proceedings International Pig Veterinary Society 1990. I.P.V.S. Laussanne, Switzerland (1990).
21. Henry, S.C. : Repopulation. Where to begin. A Treatise on Depopulation-Repopulation Technologies. Special AASP Preconvention seminar 1192 pp. 97-106. American Association of Swine Practitioners. Nashville (1992).
22. Heuser, W., Schneider, P. and Sheridan, M. : Implementation of the depopulation-repopulation program. A Treatise on Depopulation-Repopulation Technologies. Special AASP Preconvention seminar 1992 pp. 97-106. American Association of Swine Practitioners. Nashville (1992).
23. Hoggs, A. : Monitoring herd health. National Hog Farmer 36 : No. 5 38-41 (1991).
24. Joo, H.S., Kim, H.S., Chistianson, W.T. : Infección porcina por el virus de la encefalomiocarditis . Memorias del XXV Congreso Asociación Mexicana de Veterinarios Especialistas en Cerdos 1990 pp. 312-313 . AMVEC. Puerto Vallarta (1990).
25. Kavanagh, N.T. : Improving herd health by depopulation and restocking with M.D. stock: Planning the programme. Proceedings of the Minnesota Swine Herd Conference 1989 pp. 19-40. University of Minnesota Press. St. Paul, Minnesota (1989).
26. Lemman, A.D. : The decision to repopulate. A Treatise on Depopulation-Repopulation Technologies. Special AASP Preconvention seminar 1992 pp. 9-12. American Association of Swine Practitioners. Nashville (1992).
27. Lemman, A.D. : despoblación-repoblación en granjas porcinas. Síntesis Porcina 7 : No. 11 34-36 (1988).

28. Lemman, A.D. : La técnica todo dentro-todo fuera mejora la ganancia diaria y la conversión alimenticia. Pigletter 8 : No. 2 5-9 (1988).
29. Lopez, J.R., Rodriguez, C., Ramirez, N.R. y Rosales, C. : Practicas de desinfección en granjas porcícolas. Sintesis Porcina 4 : No. 3 20-24 (1985).
30. Loula, T. Experiences in eliminating pseudorabies from swine herds. Proceedings 1st. International Symposium on the Eradication of Pseudorabies (Aujezsky's) Virus pp. 20. University of Minnesota Press. St. Paul, Minnesota (1991).
31. Loula, T. All in -all out advantages. National Hog Farmer 36: No. 5 8-11 (1991).
32. Marbery, S. : To repopulate or not is often a decision about genetics. Hog Farm Management 29 : No. 5 26-28 (1992).
33. Mészáros, L., Stipkovits, T., Antal, I., Szabú, L. and Veszly, P. : Eradication of some infectious pig diseases by perinatal tiamulin treatment and early weaning. Vet. Rec. 69 : 388 8-12 (1988).
34. Muirhead, M. : La limpieza es la primera etapa en el proceso de desinfección. International Pigletter 7 : No. 9 (1987).
35. Otte, J. : ¿ How much does it cost to depopulate and repopulate? : Hog Farm Management 11: No. 11 15-18 (1986).
36. Ramirez, N.R., Correa, P., Lopez, J.R., Ciprian, A. y Rodriguez, J.C. : Síndrome disgenésico y respiratorio del cerdo. Memorias Symposium sobre Enfermedades del Cerdo con Implicaciones en el Comercio Internacional 1992 pp. 149-183. Universidad Nacional Autónoma de México. Mexico, D.F. (1992).
37. Rodostitis, O.M. : Swine Production. Canada Department of Agriculture. Canada, 1973.
38. Shneider, Depopulation-repopulation check list and points of discussion. A Treatise on Depopulation-Repopulation Technologies. Special AASP Preconvention seminar 1992 pp. 91-96. American Association of Swine Practitioners. Nashville (1992).
39. Stewart, W.C. and Ormston, R.R. : Pseudorabies eradication in the united states. Proceedings International Pig Veterinary Society 1990 pp. 227. I.P.V.S.. Lausanne, Switzerland (1990).
40. Timm, R.M., Marsh, R.E. and Corrigan, R.M. : El control de las ratas y los ratones en las instalaciones porcinas. Porcivama 12 : No. 162 63-76 (1990).
41. Underdahl, N.R. : Specific Pathogens Free Swine. University of Nebraska Press. Nebraska. 1973.

42. Underdeahl, N.R. and Young, G.A. : An improved hood for swine hysterectomies J. Am. Vet. Med. Assoc. 151 : 222-224 (1957).

43. Whitehair, C.K. and Thompson, C.M. : Observations on raising disease-free swine. J. Am. Vet. Med. Assoc. 128 : 94-96 (1956)

44. Young, G.A. : Control y Eliminación de las Enfermedades Porcinas por medio de la Repoblación con un grupo Especifico Libre de Patógenos (S.P.F.). En: Enfermedades del cerdo editado por : Dunne, H.W.. Unión Tipografica Hispano-Americana. 1a ed. Mexico, D.F., 1967.