



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

---

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

**Departamento de Medicina y Zootecnia de Cerdos.**

**“CARACTERIZACIÓN DEL NIVEL SANITARIO EN GRANJAS DE  
PORCICULTURA NO INDUSTRIAL (PNI) EN LA REGIÓN CENTRO DE  
MÉXICO”**

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

**MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

PRESENTA:

**MAURICIO BERNAL GARCIA**

Tutor Principal: **MVZ MCV Rosalba Carreón Nápoles**

Co-Asesor: **MVZ MPA Marco Antonio Herradora Lozano**

**MÉXICO, CD.MX.**

**2018**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

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

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

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

## **Dedicatoria**

A mis padres, Martin Bernal y Virginia García, porque a pesar de todo siempre me apoyaron en todas las maneras para poder llegar a donde me encuentro y por darme su infinito amor.

A mi hermano Alberto Bernal, por siempre estar conmigo, ser mi mejor amigo y enseñarme a amar con el corazón tu trabajo.

A Valeria, por demostrarme que no importa que pase, siempre se tiene que seguir adelante, su compañía, su amistad y cariño incondicional.

A mi tío Juvencio García, no solo por compartirme sus conocimientos y ayudarme con este proyecto, sino por ser un modelo a seguir, apoyo en todo momento y por aquella primera visita a granja con la que decidí qué camino tomar.

A mi Abuela, Teresa Sánchez Q.E.P.D, por siempre confiar en mí, ser un ángel en mi vida y por haberme entregado su cariño.

## **Agradecimientos**

A los Doctores, Gerardo Ramírez, Mario Haro, Susana Espinosa y Alejandra Mercadillo por brindarme además de sus conocimientos y consejos, su amistad.

A mis asesores la MCV Rosalba Carreón Nápoles y al MPA Marco Antonio Herradora Lozano, por estar al pendiente en la elaboración de este trabajo, brindarme su amistad y compartirme sus conocimientos.

A mi familia, por apoyarme incondicionalmente durante toda mi formación.

A mis compañeros y amigos del proyecto, Abraham, Carlos y Lilian, por compartir esta experiencia juntos.

A mis amigos Luis Leopoldo Muñoz, Andrea Herrera y compañeros del Departamento de Medicina, Veterinaria y Zootecnia en Cerdos, por su amistad y apoyo en todo momento.

A todos mis amigos, por estar siempre conmigo y darme su amistad incondicional.

A mi Universidad y a mi Facultad.

**PROYECTO PAPIIT IN309916** “Caracterización e identificación de los patrones de producción en granjas de Porcicultura No Industrial, para diseñar e implementar programas de mejora tecnológica, a través de métodos de gestión”

## ÍNDICE

<b>DEDICATORIA .....</b>	<b>II</b>
<b>AGRADECIMIENTOS.....</b>	<b>III</b>
LISTA DE CUADROS.....	VI
LISTA DE FIGURAS.....	VI
<b>RESUMEN .....</b>	<b>1</b>
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>2</b>
<b>REVISIÓN DE LITERATURA .....</b>	<b>3</b>
<b>SITUACIÓN ACTUAL DE LA PORCICULTURA MUNDIAL .....</b>	<b>3</b>
<b>SITUACIÓN ACTUAL DE LA PORCICULTURA EN MÉXICO.....</b>	<b>5</b>
<b>CARACTERÍSTICAS DE LA PORCICULTURA NACIONAL.....</b>	<b>7</b>
SISTEMAS PRODUCTIVOS.....	7
<i>Sistema Tecnificado</i> .....	7
<i>Sistema Semitecnificado</i> .....	8
<i>Sistema de traspatio</i> .....	9
<b>CLASIFICACIÓN DE LA PORCICULTURA POR NÚMERO DE ANIMALES.....</b>	<b>10</b>
GRANJAS A GRAN ESCALA .....	11
GRANJAS A MEDIANA ESCALA.....	11
GRANJAS A PEQUEÑA ESCALA.....	12
<b>PORCICULTURA NO INDUSTRIAL.....</b>	<b>14</b>
<b>SITUACIÓN SANITARIA DE LA PORCICULTURA EN MÉXICO.....</b>	<b>14</b>
<b>IMPACTO, EPIDEMIOLOGÍA Y CONTROL DE LAS ENFERMEDADES QUE AFECTAN AL CERDO EN LA PRODUCCIÓN PORCINA.....</b>	<b>17</b>
SÍNDROME RESPIRATORIO Y REPRODUCTIVO DEL CERDO (PRRS).....	17
CIRCOVIRUS PORCINO TIPO II (PCV2) .....	21
DIARREA EPIDÉMICA PORCINA (DEP) .....	26
INFLUENZA PORCINA .....	29
<b>HIPÓTESIS .....</b>	<b>33</b>
<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>34</b>
OBJETIVO GENERAL .....	34
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	34
<b>MATERIAL Y MÉTODOS.....</b>	<b>35</b>
ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN .....	37
<b>RESULTADOS.....</b>	<b>38</b>

<b>DISCUSIÓN</b> .....	<b>49</b>
<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>55</b>
TABLA I. ENCUESTA .....	64
TABLA II. CÓDIGOS POR PREGUNTA. ....	69

## **LISTA DE CUADROS**

<b>Cuadro 1.</b> Los 20 pasos de Madec.....	24
<b>Cuadro 2.</b> Granjas Utilizadas en el Proyecto.....	35
<b>Cuadro 3.</b> Distribución Porcentual de Granjas A, B y C de Ciclo Completo.....	39
<b>Cuadro 4.</b> Distribución Porcentual de Granjas A y B Engordadoras.....	39
<b>Cuadro 5.</b> Distribución Porcentual por Área Productiva en Granjas de Ciclo Completo.....	40
<b>Cuadro 6.</b> Distribución Porcentual por Área Productiva en Granjas Engordadoras.....	40

## **LISTA DE FIGURAS**

<b>Figura 1.</b> Los países en rojo son aquellos donde el PMWS ha sido reportado.....	22
<b>Figura 1.0.</b> Distribución Porcentual de Granjas por Pregunta en el Área de Bioseguridad.....	41
<b>Figura 2.</b> Distribución Porcentual de Granjas por Pregunta en el Área de Maternidad.....	42
<b>Figura 3.</b> Distribución Porcentual de Granjas por Pregunta en el Área de Destete.....	43
<b>Figura 4.</b> Distribución Porcentual de Granjas por Pregunta en el Área de Engorda.....	45

<b>Figura 5.</b> Distribución Porcentual de Granjas por Pregunta en el Área de Reproductores.....	46
<b>Figura 6.</b> Distribución Porcentual de Granjas por Pregunta en el Área de Laboratorio.....	47
<b>Figura 7.</b> Distribución Porcentual de Granjas por Pregunta en el Área de Clínica.....	48



## Resumen

**PMVZ. MAURICIO BERNAL GARCÍA.** Caracterización del nivel sanitario en granjas de porcicultura no industrial (PNI) en la región centro de México bajo la supervisión de la MVZ MCV Rosalba Carreón Nápoles y MVZ MPA Marco Antonio Herradora Lozano.

En México la porcicultura no industrial (PNI) engloba la producción a mediana y pequeña escala, estos sistemas productivos se caracterizan por tener deficiencias en la obtención de información y limitación de insumos, de manera más dominante la falta de aprovechamiento de recursos humanos y servicios sin calidad por parte de los Médicos Veterinarios Zootecnistas que no ofrecen la atención que merecen y requieren este tipo de producciones. Esto genera una problemática a nivel nacional que se ha dejado de lado, por lo cual, la información sobre el nivel sanitario y su impacto a nivel productivo y económico que tiene es poca o nula.

Para la elaboración de este trabajo, se desarrolló una metodología basada en la aplicación de encuestas a productores de Porcicultura No industrial (PNI), la cual se aplicó a 16 productores de los estados de Morelos, Tlaxcala, Hidalgo, Puebla, Guerrero, Estado de México y Ciudad de México. Esta encuesta evaluó las áreas de Bioseguridad (BS), Maternidad (M), Destete (D), Engorda (E), Reproductores (R), Laboratorio (LB) y Clínica (CL), a cada uno de los reactivos se les dio un valor numérico, el cual podría ser del 0 al 3, siendo 0 lo mejor y 3 lo peor, por medio de la sumatoria de estos puntos, se obtuvo una calificación, la cual se utilizaría para caracterizar a las granjas en A (buenas), B (regulares) y C (Malas). Esta información se manejó en hojas en formatos de captura de Excel y se sometieron a un análisis estadístico, el cual fue una tabla de contingencia y una prueba de  $\chi^2$ , para detectar las deficiencias dentro de este tipo de porcicultura y la frecuencia con las que estas aparecían. Los resultados mostraron que para las áreas de Bioseguridad (BS), Maternidad (M) y Clínica (CL), no se encontró diferencia estadística ( $P > 0.05$ ); mientras que, en las áreas de Destete (D), Engorda (E), Reproductores (R) y Laboratorio (LB) se encontró un mayor número de deficiencias ( $P < 0.05$ ). Dentro de las deficiencias con diferencia estadística, las más frecuentes fueron en bioseguridad, como falta de tapetes sanitarios, los trabajadores no tienen botas y ropa de uso exclusivo para sus áreas y no se lavan las manos antes y después de laborar en el área. En el caso de destete y engorda se encontró una alta incidencia de signos respiratorios  $> 10\%$ . Otras deficiencias encontradas fueron que no se realizan perfiles serológicos a los animales dentro de la granja ni a los reemplazos, no se realizan necropsias a los animales que llegan a morir dentro de la granja y tampoco se separan a los animales enfermos. Este estudio demostró que las áreas más afectadas dentro de las producciones porcinas son el área de Destete y Engorda. Conocer estas deficiencias ayudan a localizar las áreas de oportunidad dentro de las granjas y también conocer los manejos sanitarios adecuados con los que cuenten y así reforzarlos.

## Introducción

Debido a que el ciclo de producción del cerdo es corto, el ajuste del sector a los cambios de las condiciones económicas se lleva a cabo con mayor rapidez que en el caso del sector bovino. (SAGARPA 2011) La producción de carne de porcino es una actividad redituable si se tiene un manejo adecuado de los animales, esto involucra nutrición, sanidad, reproducción y genética (SAGARPA); este sector pecuario, ocupa el tercer lugar en importancia por el valor y volumen de producción que genera, detrás de la carne de ave y delante de la carne de bovino (SHCP 2014), Produciendo 1.38 millones de toneladas de carne de cerdo. (FIRA 2017)

En México la porcicultura no industrial (PNI) engloba la producción a mediana y pequeña escala, que técnicamente hablando equivalen a los sistemas productivos Semi-tecnificado y de traspatio, el primero tiene un porcentaje aproximado de distribución nacional de 20% y el segundo representa el 30% (Montero, et al. 2015)

Estos sistemas productivos se caracterizan por tener deficiencias en la obtención de información y limitación de insumos, de manera más dominante la falta de aprovechamiento de recursos humanos y servicios sin calidad por parte de los Médicos Veterinarios Zootecnistas que no ofrecen la atención que merecen y requieren este tipo de producciones. (Barrios 2015) (Trinidad 2016) Esto genera una problemática a nivel nacional que se ha dejado de lado, por lo cual, la información sobre el nivel sanitario y su impacto a nivel productivo y económico que tienen este tipo de porcicultura es poca o nula.

## **Revisión de literatura**

### **Situación actual de la porcicultura mundial**

La producción de carne de cerdo creció a una tasa promedio anual de 1.6% durante el periodo 2007-2016. (FIRA 2017) La tendencia al aumento en la producción de carne de cerdo como una fuente de proteína de alta calidad, se ha sentido con mayor peso en los países en vías de desarrollo, lo cual debería estar acompañado de factores como bienestar animal, bajo impacto ambiental y sustentabilidad.

En la actualidad el consumo de productos de origen animal es variable en cualquier región del planeta y se ve influenciado por cuestiones culturales, religiosas, disponibilidad, precio o nivel socioeconómico por mencionar algunos. También influye en la producción de estos productos la demanda, entre mayor sea, mayor será la producción. El aumento en la oferta es el resultado del aumento en la producción de los principales países productores: 3.7 por ciento en China, 3.8 por ciento en Estados Unidos, y 3.1 por ciento en Brasil. En 2016, estos países aportaron 47.9, 10.4 y 3.4 por ciento de la producción mundial de carne de cerdo. La Unión Europea, que participó con el 21.6 por ciento de la oferta mundial en 2016, registraría en 2017 el mismo nivel de producción que el año previo. En conjunto, los cuatro principales productores de carne de cerdo aportaron el 83.4% de la oferta mundial de carne de cerdo en 2016. México ocupa la novena posición con una participación del 1.3% en la producción mundial de este tipo de carne con 1.4 millones de toneladas. (Porcimex 2016)(FIRA 2017) (Valdez 2016)

La porcicultura representa la principal actividad pecuaria y fuente de proteína animal a nivel mundial, equivalente al 42% de la producción total de carne mundial; el consumo mundial de carne de cerdo ha aumentado en los últimos 10 años. Entre los factores que han favorecido el aumento en el consumo destacan: el precio accesible de la carne de cerdo en comparación con su contraparte bovina y el aumento de la confianza del consumidor hacia la carne de cerdo como una fuente saludable de proteína animal. (FIRA 2016)

La carne roja de mayor consumo mundial es la de cerdo con 109 millones de toneladas anuales, le sigue la de pollo con un total de 83 millones de toneladas anuales; en un tercer lugar se encuentra la carne vacuna con un total de 57 millones de toneladas anuales. (CERE 2015) China es el principal consumidor de carne de cerdo a nivel mundial. Entre 2006 y 2015, éste creció a una tasa media anual de 2.1%. Cabe destacar que para 2016, se prevé una reducción anual de 2.0%, por lo que se estima que el consumo se ubique en 54.6 millones de toneladas. En el mundo hay más de 20 países en desarrollo cuyo consumo *per cápita* de carne es inferior a 13 Kg, en comparación con el promedio de 80 entre los países desarrollados. Estados Unidos registra el mayor consumo anual de carne de cerdo por persona con 119.4 Kg. (SAGARPA 2012) El consumo percapita de carne de cerdo en México, se ubica en el 8vo sitio, con una participación de 2.1% en el consumo mundial, este consumo se incrementó un 19.4% entre 2006 y 2016, teniendo un máximo histórico de 11.6 Kg. 8 (FIRA 2017)

Este aumento se ha debido a los cambios en los patrones de consumo derivados del aumento de ingresos en los países en desarrollo con economías de rápido

crecimiento. Junto con el de las aves de corral, el porcino es el subsector pecuario de mayor crecimiento. (FAO 2016)

### **Situación actual de la porcicultura en México.**

La industria porcina mexicana cuenta con un inventario de 15 millones de porcinos, de los cuales 1.1 millones de toneladas de carne son producidos mediante el sacrificio de 14.3 millones de animales, la producción generada por la porcicultura semi-tecnificada y de traspatio que representan a la Porcicultura No Industrial, equivale al 21% del volumen y el 23.3% del valor de carne del país; la producción nacional de carne de cerdo ocupa el tercer lugar en la producción nacional después de la carne de pollo y de bovino. (SAGARPA 2012) La producción nacional de carne de cerdo fue en el año 2016 de 1.38 millones de toneladas, se estima que para el 2017 se ubique en 1.43 millones de toneladas y mantenga una tendencia creciente. Este crecimiento es resultado del incremento en el número de cabezas sacrificadas, así como pesos más altos de los animales en sacrificio.

Aunque todas las entidades cuentan con producción de porcinos, seis concentran el 72.3% del valor y 73.7% del volumen generado en 2012: Jalisco, Sonora, Puebla, Yucatán, Veracruz y Guanajuato. El número de cabezas se distribuye de manera similar entre las entidades de la República, quedando en los primeros lugares Jalisco (2.7 millones de cabezas), Sonora (1.7), Veracruz (1.4), Puebla (1.3), Guanajuato (0.9) y Yucatán (0.9). (SHCP 2014) (FIRA 2017)

En el caso de México, el consumo de carne de porcino ha ido en aumento, de manera que en los últimos 10 años creció a una tasa de promedio anual de 3.9% al

pasar de 1.4 millones de toneladas en 2006 a 2.03 millones de toneladas en 2016. Cabe destacar que para 2017 se prevé que mantenga esta tendencia, alcanzando un consumo de 2.11 millones de toneladas de carne de cerdo, lo que representa un crecimiento anual de 4.3%. El consumo per cápita de carne de cerdo en México ha aumentado de manera consistente durante la última década, creció a una tasa de promedio anual de 3.1% entre 2006 y 2016, para ubicarse en 18.6 Kg por persona por año, creciendo con un ritmo mayor que el consumo per cápita de la carne de ave. (Porcimex 2016) (FIRA 2017)

México es el país que más recibe importaciones de carne de cerdo de Estados Unidos, recibiendo en el año 2016, 147 miles de libras. (USDA 2016), en este mismo año México exportó 140 mil toneladas de carne, colocándolo a nivel mundial en el 7mo lugar, siendo nuestro principal importador China. (Porcimex 2016) Las importaciones netas de carne de cerdo, entre 2005 y 2016, representaron en promedio el 31% del consumo cárnico en el país, en tanto que se destinó a las exportaciones un volumen equivalente al 7.3% de la producción nacional. México registra un saldo deficitario en el comercio exterior de carne de cerdo. En 2016 se importaron 754.7 miles de toneladas y se exportaron 105 miles de toneladas. Registrando un saldo deficitario por 649.7 miles de toneladas. (FIRA 2017)

El aumento en el consumo de carne de cerdo es apoyado por un aumento en la producción y las importaciones, el cerdo sigue siendo una alternativa de menor costo que a la carne de vacuno y por su precio competitivo con la carne de ave, por esto los consumidores son más conscientes de que la producción porcina es tan fiable como la de vacuno y ave, además de que es una fuente saludable de proteínas. (USDA-México 2016) (FIRA 2017) Esto también ayudado por campañas

que promocionan el consumo de carne de cerdo, enseñando los diferentes métodos de preparación que puede tener esta carne y de lo saludable que es. (El Economista 2014)

### **Características de la porcicultura nacional.**

La porcicultura nacional cuenta con diferentes sistemas de producción, los cuales van asociados principalmente a la tecnología que utilizan y la adaptación que tienen en las diferentes áreas geográficas de producción en donde se desarrollan. (SAGARPA 1998)

### **Sistemas Productivos.**

Existen grandes variedades de sistemas de producción, los cuales se diferencian principalmente por el nivel de tecnología aplicada dentro de las granjas y el tipo de mercado al que atienden. En México coexisten tres grandes estratos de producción: el Tecnificado, Semitecnificado y el de Traspatio

### **Sistema Tecnificado**

Este sistema de producción es totalmente industrializado o tecnificado, se utilizan avances tecnológicos, de manejo, nutrición, sanitarios y genéticos. El manejo alimenticio se hace por medio de dietas balanceadas para los animales de las diferentes etapas de la producción, es elaborado en plantas de alimento, con un manejo sanitario alto, medidas de bioseguridad estrictas con las cuales se tiene un alto control de animales, entrada y salida de personas en la producción, calendarios de vacunación y medicaciones estratégicas para evitar a toda costa problemas infecciosos; a su vez se tiene un alto control sobre los desechos orgánicos e

inorgánicos producidos dentro de la granja y tienen como referente el uso de biodigestores. Las instalaciones incluyen el uso de altas tecnologías, se tiene un control diario de manejos realizados en la granja, la reproducción de los animales se hace en su totalidad con inseminación artificial a las hembras y el material genético utilizado en estas granjas es de alta calidad. El sistema tecnificado ha cobrado relevancia al incrementar paulatinamente su participación en el mercado doméstico, misma que es del 50%. (SAGARPA 1998) (Montero et al; 2015; Trinidad 2016; Barrios 2015; J Rivera 2007)

### **Sistema Semitecnificado**

El Sistema Semitecnificado ha ido decreciendo ante las presiones económicas y la falta de competitividad, de ahí que solamente aporte el 20% de la producción, con una tendencia clara hacia su desaparición.

Este sistema se caracteriza por tratar de aplicar las tecnologías del sistema tecnificado, pero con los recursos económicos limitados, no pueden desarrollarlos con la amplitud que se aplica en los sistemas intensivos. Los parámetros productivos con los que cuentan son muy variados, sin embargo, generalmente su productividad es reducida, el procesamiento de los animales que son producidos en este sistema, normalmente se realiza en rastros municipales y/o privados, por ende los mercados a los que atiende son regionales y locales, pequeños centros urbanos y en pocas ocasiones tienen acceso a las grandes ciudades, además de los obstáculos constantes en la comercialización de los cerdos y la obtención de insumos. La infraestructura y las medidas zoonosanitarias no son adecuadas, teniendo poco control sobre los problemas infecciosos que pueden presentar sus animales; no



tienen un manejo adecuado de excretas a lo que se suma el empleo de alimentos comerciales que no siempre cubren las necesidades nutricionales de los cerdos en sus diferentes etapas de producción, aumentando con ello los costos de producción, además de que el alimento se brinda de manera manual o con sistemas Semi-automatizados; el uso de inseminación artificial es variable y la genética de los animales es diversa. La falta de una producción organizada y el mal cálculo de instalaciones como herramientas para lograr una planeación más organizada, originan problemas de hacinamiento y manejo que derivan en problemas sanitarios y de bienestar animal y que genera un impacto negativo en la producción. (SAGARPA 1998; Montero et al. 2015; Trinidad 2016; Barrios 2015; J Rivera 2007)

### **Sistema de traspatio**

El sistema de producción de Traspatio, se ha mantenido gracias a su concurrencia a mercados locales difícilmente cubiertos por algunos de los estratos anteriores, aportando el 30% de la producción nacional. Este sistema productivo también conocido como artesanal, rural o familiar, es practicado en todo el territorio nacional y es un sistema de producción más de tipo familiar, aunque en algunos casos tratan de imitar las condiciones industriales. Esta actividad porcícola en muchas ocasiones se basa en la subsistencia, manejando a los animales como un ahorro, considerándolos como una fuente extra de ingresos, destinándose el producto al abasto de mercados regionales, o bien para el autoconsumo o abastecimiento de negocios de comida o para fiestas como se había mencionado anteriormente; las mujeres tienen un papel importante en este sistema, siendo ellas las que se

encargan en la mayoría de los casos, de los animales, incluyendo a los niños. (Trinidad 2016, Barrios 2015, J Rivera 2007)

La calidad genética que tienen los animales es baja, por lo cual se traduce en malos rendimientos productivos, pero con una rusticidad y adaptación altamente explotados, la reproducción de estos animales se hace en su mayoría con monta natural, por medio del préstamo del macho o renta del macho a algún productor vecino. La lactancia de estos animales es mayor o igual a 28 días, teniendo muy poco control sobre la producción. La alimentación es de forma manual y está basada en alimentos balanceados, esquilmos y desperdicios de la industria alimenticia o de las casas como: barredura de panadería, desperdicios de cocina, pan duro, sémola de trigo, tortilla dura, desperdicios de fruta y verduras. La sanidad de los animales y el nivel de higiene durante la producción, es prácticamente nulo y se llega a considerar un riesgo para la salud humana. (Trinidad 2016) (Barrios 2015) (J Rivera 2007)

El principal problema que tiene este tipo de porcicultura, es la falta de acceso a tecnologías nuevas, la falta de recursos económicos y la poca atención que se tiene hacia este sector productivo de parte de los médicos veterinarios zootecnistas y del gobierno, para poder apoyar y mejorar la producción del cerdo. (SAGARPA 1998) (Montero et. al. 2015) (Trinidad 2016) (Barrios 2015) (J Rivera 2007)

### **Clasificación de la porcicultura por número de animales**

Las producciones porcinas reciben diversas clasificaciones; estas pueden ser por el grado de tecnificación con el que cuentan. También se llegan a clasificar en granjas

de pequeña, mediana y gran escala, esto, basándose en la cantidad de animales reproductores y/o de engorda con los que cuente.

### **Granjas a gran escala**

Este tipo de granjas son las granjas tecnificadas, las cuales se caracterizan por la producción programada en cadena, de manera que cada determinado tiempo puedan gestar y parir un número determinado de cerdas, para que sea posible ofrecer un número de cerdos preestablecido al mercado; además cuenta con programas de alimentación, reproducción, sanidad y de calidad, utilizando tecnología de punta. Cuentan con múltiples sitios para la crianza de sus animales: Sitio 1 (el tamaño de las granjas es superior a 1200 hembras reproductoras), Sitio 2 (animales de destete y crecimiento) y Sitio 3 (Desarrollo y finalización). Algunas de estas empresas tienen rastros propios y laboratorios de control de calidad. La producción de este tipo de granjas está destinada a la exportación o a grandes centros de consumo. Este tipo de producción se ubica principalmente en el noroeste de México (Sonora y Sinaloa) y centro de la República (Estado de México, Guanajuato, Michoacán, Jalisco y Puebla), así como en los estados de Yucatán y Veracruz. El nivel de este tipo de granjas es equiparable al de los países industrializados. (Trinidad 2016) (Barrios 2015) (J Rivera 2007)

### **Granjas a mediana escala**

Estas granjas son las que anteriormente se citan como un sistema de producción semitecnificado. Este presenta deficiencias en el control ambiental, principalmente en áreas en donde se requiere tener mayor cuidado como son la maternidad y destete. No todos estos productores tienen establecido un programa de

alimentación por etapa productiva. También este tipo de granjas suele presentar problemas de bioseguridad. Por ello, los programas sanitarios son inconsistentes, dispersos y costosos. Además, el servicio de asesoría es utilizado en forma parcial. Suelen obtener su propio pie de cría; en cuanto a la infraestructura, esta presenta deficiencias en el control ambiental, principalmente en las áreas donde se necesita más atención; incluyendo además, todas las deficiencias ya antes mencionadas; por esta razón es tan vulnerable y tiende a desaparecer más rápido. (Trinidad 2016) (Barrios 2015) (J Rivera 2007)

Este tipo de porcicultura tiene una mezcla de tecnología moderna con prácticas tradicionales de manejo, donde los sistemas tradicionales que se manejan básicamente son para producción de lechones y la engorda de cerdos. Este tipo de porcicultura, al ubicarse cerca de los principales centros de consumo, tiene la característica de ser la reguladora del precio del cerdo en el mercado nacional.

El tamaño de la granja varía entre 50 a 500 reproductoras, destinan su producción al consumo local y regional. Este sistema se encuentra por todo el país, pero principalmente en la región del Bajío, centro-occidente (Guanajuato, Michoacán, Jalisco) y centro Sur (Querétaro, Puebla, Morelos, Hidalgo, Estado de México, Veracruz y Tlaxcala). (Trinidad 2016, Barrios 2015, J Rivera 2007)

### **Granjas a pequeña escala**

Este sistema productivo se caracteriza por ser el menos estudiado comparado con la producción de cerdos a nivel industrial, está determinado por que es considerado un medio para transformar y aprovechar los recursos disponibles, como son,

desperdicios de cocina, de la agricultura e insumos externos en carne. La toma de decisiones es familiar, es un sistema muy importante, este atiende la producción de alimentos que requiere la familia y tiene una gran biodiversidad de especies animales que se manejen en este sistema productivo. Los cerdos en este sistema productivo son destinados para el autoconsumo, considerándolos también una fuente de ahorro e ingresos adicionales y en cierta medida se comercializan. En estas producciones las actividades diarias las realizan en su mayoría mujeres y niños, incluyendo la crianza de otras especies animales. (Trinidad 2016) (Barrios 2015) (J Rivera 2007) (Vargas et al. 2007)

Esta situación no favorece el cuidado de los animales, además de que no están establecidos sistemas zoonos, de alimentación, ni una infraestructura específica. El tamaño para este tipo de sistema va de uno a tres animales, el cual puede aumentar dependiendo del tamaño de la familia. El tipo de animales son criollos y son manejados, sueltos con confinamiento nocturno, o atados a un árbol. No existe un control estricto sobre las enfermedades de los animales que interfieren en la salud humana por la transmisión de parásitos, siendo los más comunes triquinosis y teniasis/cisticercosis. También hay sistemas hasta con 50 reproductoras de razas mejoradas o encastadas con razas mejoradas, que son manejados en corrales. El producto final tiene como destino la comercialización local y regional, ya sea como cerdo destetado o para abasto. Se localiza en las zonas costeras del pacífico, Golfo de México y en los cinturones de las áreas urbanas en la zona centro del país. (Trinidad 2016) (Barrios 2015) (J Rivera 2007)

## **Porcicultura No Industrial**

Nacionalmente la porcicultura no industrial (PNI) engloba la producción a mediana y pequeña escala, que técnicamente hablando equivalen a los sistemas productivos Semi-tecnificado y de traspatio. La actividad con los animales se considera como complementaria del ingreso familiar. En la casa habitación vive una familia (32%), dos (48%) y hasta tres familias (19%). Las casas cuentan con los servicios básicos (agua, energía eléctrica, drenaje, pavimento) que son ofrecidos por los municipios. La actividad primordial de los propietarios es el comercio ambulante (50%) y un 10% se mantiene desempleado. El nivel de educación incluye estudios primarios (47%) y secundarios (47%). La actividad con los cerdos se distribuye entre toda la familia. La mayor parte de ellos (60%) se dedican a la cría de lechones para su venta al destete y el resto (40%) a la engorda. (J Rivera 2007) Estos también pueden estar ligados a la crianza de otras especies (bovinos, ovinos y aves). (Trinidad 2016) De igual manera, se carece del cuidado de los animales y no hay sistemas zosanitarios, de alimentación, ni de infraestructura específica. Además, existen deficiencias tecnológicas, falta de aprovechamiento de las materias primas y una pobre preparación para entrar a un mundo de producción global. (Barrios 2015)

## **Situación Sanitaria de la Porcicultura en México**

La sanidad porcina es considerada como una práctica indispensable para mejorar las condiciones de crianza y bienestar de la porcicultura mediante las actividades de prevención, control y erradicación de las principales enfermedades que afectan a los cerdos. Los sistemas productivos de esta especie pueden ser más eficientes

y proporcionar garantía sanitaria e inocuidad de los productos y subproductos derivados de estos. (SENSICA 2004) (Montero et. al. 2015)

La prevención de la transmisión de enfermedades, son las bases de la bioseguridad, esto junto con la erradicación de las enfermedades, es uno de los pilares de la producción porcina, importante y que rara vez es alcanzado en las granjas de cerdos. A través de este proceso se trata de eliminar enfermedades y su transmisión y por la tanto, su frecuencia y ocurrencia se reducen. Las producciones se someten a numerosas recomendaciones en términos de bioseguridad, de higiene y manejo por medio de las guías de buenas prácticas o de otras medidas. En un contexto económico difícil, estas medidas parecen en ocasiones obligaciones adicionales que necesitan inversiones o modificaciones en las prácticas de producción sin que impliquen necesariamente efectos favorables sobre los resultados técnico-económicos. (Zimmerman 2012) (Corrégé 2016)

Debido a las características mencionadas de la producción a pequeña y mediana escala, en estos tipos de porcicultura suelen presentarse problemas de bioseguridad y debido a ello, los programas sanitarios son inconsistentes, dispersos, costosos y no existe un control estricto sobre las enfermedades de los animales que interfieren sobre la salud humana. (FAO 2007)

Estas problemáticas se sustentan en la cercanía hombre – animal, la utilización de residuos sin tratamiento para la alimentación de los animales, la falta de asesoramiento técnico profesional, el acceso limitado a medicamentos veterinarios y la desinformación sobre las principales enfermedades y el manejo nutricional y

sanitario de las diferentes categorías del ganado porcino. (Castro 2007). Así, en el caso de la cría de cerdos en unidades de producción de pequeña escala, donde la inversión en salud animal suele ser escasa, los medios de vida de los productores de subsistencia se ven amenazados por enfermedades previsibles contra las que es difícil lograr un control eficiente. (FAO 2016) Este tipo de productores son aquellos que producen lo suficiente para suministrar alimento para el núcleo familiar. (Franquesa, 2016)

Existen diversos problemas sanitarios que afectan a la producción de cerdos, siendo los de origen viral de mayor impacto, específicamente: Síndrome Respiratorio y Reproductivo del Cerdo (PRRS por sus siglas en inglés), Parvovirus, Síndrome del Desmedro, Diarrea Epidémica Porcina (DEP), Gastroenteritis Transmisible (GET) e Influenza. A estas se asocian algunos problemas de origen bacteriano como Colibacilosis, Leptospirosis, Enteritis proliferativa, Neumonía enzoótica, Erisipelosis, Pleuroneumonía Contagiosa, Poliserositis, y Salmonelosis. De estas enfermedades, principalmente se conoce su impacto económico en sistemas de producción tecnificados y específicamente de enfermedades como PRRS debido a su elevada frecuencia en la mayoría de las granjas y a la alta densidad poblacional que existe en estos sistemas de producción, asimismo se sabe de su interacción con otros agentes infecciosos como *Salmonella* y Circovirus Porcino tipo 2, que representan un alto riesgo a la sanidad animal. (Cubillos 2015) (Holtkamp 2007) (López et. al. 2015) en algunas producciones al existir una alta densidad de cerdos, que son manejadas por una sola empresa (granjas superiores a las 500 cerdas), la lucha para el control de las enfermedades es una tarea cada vez más importante, ya que la presión de infección y la variabilidad en la eficacia de programas de control



se hace más amplio; es por esto que los programas de control deben estar muy estandarizados y ser manejados por personas altamente capacitadas. (Cubillos 2014)

## **Impacto, epidemiología y control de las enfermedades que afectan al cerdo en la producción porcina.**

El impacto de las enfermedades emergentes para un país ha sido enorme debido a los problemas económicos, políticos y sociales involucrados. Por ejemplo, en México en 1980 la población de cerdos se calculaba en alrededor de 800,000 y para 1985 después de una elevada mortalidad por Fiebre Porcina Clásica principalmente en la zona del Bajío, la población se redujo a aproximadamente 400,000 cerdos. La introducción de Fiebre Aftosa en Taiwán en 1997 se calculó que tuvo un costo de 6.9 billones de dólares americanos debido al sacrificio de los cerdos, la repoblación, la vacunación y la pérdida de los mercados internacionales, lo que ocasionó que el producto interno bruto bajara al 0.3%. Por otra parte, las pérdidas económicas del brote de Fiebre Porcina Clásica en Holanda, durante 1997 a 1998 se calcularon en 2.3 billones de dólares americanos (26,37). (Morilla 2003)

Estos son solo unos ejemplos de la importancia que se debe de tener en la sanidad animal, ya que como se describe, las consecuencias son en extremo difíciles para este sector pecuario.

## **Síndrome Respiratorio y Reproductivo del Cerdo (PRRS)**

El Virus del Síndrome Respiratorio y Reproductivo del cerdo, actualmente es la enfermedad más importante económicamente en la producción de cerdo a nivel

mundial, la cual en la mayoría de los países con producción de porcinos permanece endémica, y se caracteriza principalmente por falla reproductiva en el último tercio de gestación y enfermedad respiratoria en cerdos de todas las edades. El virus fue detectado por primera vez en Norte América en 1987 y en Europa en 1990 y desde entonces se tiene registro de este virus en la mayoría de producciones porcinas a través del mundo. Los únicos países que se han reportado libre de PRRSV son Australia, Nueva Zelanda y Suiza. (FAO 2007)

El impacto económico anual en los Estados Unidos (EE. UU.) reportado por Neumann y colaboradores (2005) fue de \$560 millones de dólares, \$66.75 millones de dólares en granjas de pie de cría y de \$493.57 millones de dólares en granjas de engorda de cerdo. En 2011, el costo anual para la industria porcina de EE. UU. Es de \$664 millones de dólares, ajustando las pérdidas en el pie de cría equivalentes a \$302 millones de dólares y \$362 millones de dólares en la línea de producción. (Trujillo et. al. 2015) (López et. al. 2015) (Cubillos 2015)

Esta enfermedad ocasiona pérdidas económicas significativas a la granja, independientemente de la patogenicidad de la cepa, ya que una primo infección puede ocasionar las pérdidas de un brote y a esto se suman las pérdidas por la permanencia de la enfermedad en forma endémica, con posibilidades de reemerger como brote agudo después de un largo período del último brote y son brotes que duran 2 a 3 meses en remitir. Las pérdidas en la granja por la forma endémica son leves, pero constantes por disminución en los índices de fertilidad y de ganancia de peso, e incrementa los costos asociándose a otras enfermedades respiratorias (Trujillo et al; 2015) (López et al; 2015) (Cubillos 2015)

Una de las características de este virus es que es altamente infeccioso y es transmitido por contacto directo entre animales, se libera por saliva, orina, semen y secreciones de la glándula mamaria. (FAO 2007) (Zimmerman 2012) (Taylor 2013)

Las formas más comunes en las que puede entrar este virus a alguna producción son por medio de animales infectados asintomáticos, a través de semen y por medio de transportes. A nivel internacional los riesgos para la entrada de este patógeno son por medio de igual forma de animales infectados asintomáticos y productos cárnicos de porcino, ya que este virus se ha podido aislar también de tejidos musculares y linfoides 24 horas después del sacrificio, incluso de carne congelada. (FAO 2007) (Zimmerman 2012) (Taylor 2013)

La prevención y control de esta enfermedad dependerá en medida de la densidad poblacional con la que cuente la granja. Hacer una historia clínica sobre la entrada y salida de animales, personal, transporte y compra de semen; se debe de conocer el estatus en el que se encuentra la granja, realizando un muestreo significativo de los animales y examinar registros productivos para detectar cualquier tipo de problema reproductivo o mortalidad neonatal. (FAO 2007) (Zimmerman 2012) (Taylor 2013)

Se deben aumentar los niveles de bioseguridad dentro y fuera de la granja, los protocolos actuales incluyen protocolos de sanidad y secado de vehículos donde también las instalaciones de carga de cerdos se deberán instalar en el cercado de la producción, protocolos para la introducción de reproductores, así como de entrada y salida de personal, lo cual debe de considerarse reducir el número de visitantes a la producción al mínimo. Dada la baja resistencia del virus del PRRS,

para la descontaminación de las producciones, vehículos y equipo es suficiente una limpieza y desinfección rutinarias con casi cualquier producto químico. Desinfectantes de tipo fenólico o ácidos orgánicos, cloro, compuestos de amoníaco cuaternario y solventes lipídicos (detergentes) han demostrado una elevada eficacia en la inactivación del virus de la enfermedad, se deberá sustituir o desecharse el equipo que no pueda ser desinfectado fácilmente. (FAO 2007) (Zimmerman 2012) (Taylor 2013)

Se debe de implementar una cuarentena en todas las producciones en las que se haya detectado la infección, en el caso de que la granja siga introduciendo reproductores, se debe de tener un manejo adecuado de esta cuarentena, aclimatando a las cerdas para evitar introducir animales susceptibles al virus y se tenga una inmunidad más sólida dentro de la producción. (Zimmerman 2012) (Taylor 2013) En el caso de la línea de producción, en granjas donde se tiene una producción en flujo continuo el control es complicado y la diseminación de la enfermedad es constante, en el caso de los lechones las estrategias de control estarán basadas en manejos y prácticas que estén destinados a disminuir el esparcimiento del virus entre camadas. Estas medidas incluyen restringir la adopción de lechones las primeras 24 horas de vida, disponer de los lechones más afectados lo más humanamente posible y mantener un flujo de animales estricto. (Zimmerman 2012) (Taylor 2013)

La vacunación en masa y el flujo unidireccional de la población es una buena estrategia para eliminar el virus de los cerdos de producción sin realizar una

despoblación; esta estrategia se usa para limitar la propagación del PRRSV en granjas donde no es posible realizar un sistema Todo Dentro – Todo Fuera (TD-TF).

Estas medidas de control en la población de cerdos también deben incluir el control de infecciones secundarias como por ejemplo *Haemophilus parasuis*, *Staphylococcus suis*, e influenza porcina. (Zimmerman 2012) (Taylor 2013)

### **Circovirus Porcino Tipo II (PCV2)**

Otra enfermedad muy importante en producción porcina es el Circovirus Porcino tipo 2 (PCV2), actualmente esta enfermedad se encuentra controlada, gracias a las diferentes vacunas que existen comercialmente y que han ejercido un eficaz control de la infección clínica, sin embargo, hoy está siendo muy importante el control de la infección subclínica, ya que igual genera una pérdida económica en el cerdo. (Thacker 2014) Esta enfermedad se transmite por contacto directo, en donde la vía oronasal es considerada la mejor ruta de infección. Este virus puede encontrarse en cavidad nasal, tonsilas, bronquios y secreciones oculares, también en heces, saliva, orina, leche y semen. (Grau et. al. 2010) (Noriega 2007) (Zimmerman 2012) (Taylor 2013) (Rose 2011)

Los estudios retrospectivos demostraron la infección por PCV2 de cerdos desde 1962 (y las lesiones histopatológicas características de Síndrome de Desmedro Multisistémico Post-Destete (por sus siglas en ingles PMWS) junto con el antígeno PCV2 se identificaron en animales en 1985. La infección por PCV2 es omnipresente en los cerdos domésticos y el PMWS se ha diagnosticado en los cinco continentes (Figura 1). Australia es interesante a este respecto en que, si bien se ha demostrado la presencia de infección viral, el país se considera libre de PMWS. Las infecciones

con PCV-2 han sido prevalentes en porcinos domésticos en todo el mundo desde algunas décadas y comúnmente el virus está de manera endémica presente en todos los países con industria porcina intensiva (Grau et. al. 2010) (Noriega 2007) (Rose 2011)



(Grau et. al. 2010)

**Figura 1. Los países en rojo son aquellos donde el PMWS ha sido reportado**

Este virus, provoca 2 tipos de sintología clínica y lesiones diferentes a la de PMWS, el Síndrome de Dermatitis y Nefropatía Porcina es una enfermedad en la que el cerdo presenta maculas y pápulas irregulares de color rojo o morado las cuales se encuentran de forma primaria en la parte posterior del cerdo y la zona perineal. Los cerdos que llegan a morir presentan los riñones agrandados con la corteza finamente granulada y puntos pequeños en la zona cortical y edema de la pelvis renal, estas lesiones son congruentes con una glomerulitis fibronecrotizante, la cual en casos crónicos presentan glomerulonefritis. (Zimmerman 2012) (Taylor 2013)

De manera reproductiva, causa abortos tardíos, mortinatos, a veces con una evidente hipertrofia cardíaca fetal, lesiones en el corazón y extensiva fibrosis, y miocarditis no necrotizante en el feto. (Zimmerman 2012) (Taylor 2013)

El primer paso para prevenir y controlar esta enfermedad es el diagnóstico, cuando este virus entra a la granja y se cuenta con PRRSV y otras enfermedades y condiciones que provoquen desmedro en el cerdo, estos deben de ser diferenciados, de la misma manera se debe realizar para todo aquello que provoque manchas en la piel de color rojo a morado y petequias en el riñón. (Zimmerman 2012)

El PMWS es una enfermedad multifactorial que puede ser controlada con el uso de vacunas contra PCV2, la aplicación de vacunas ha demostrado el decremento del porcentaje de mortalidad, reduce los costos de medicación y las cargas virales y las lesiones por PMWS. En cerdas vacunadas se reporta un aumento en la fertilidad y una reducción en las repeticiones. (Zimmerman 2012) (Taylor 2013) (Grau et. al. 2010) En algunos países de Latinoamérica, aún existen explotaciones porcinas que no realizan vacunación, debido a la poca capacitación que existe en su control o a la restricción de algunos países para importar la vacuna. (Cubillos 2015) De acuerdo con Darin Madson, DVM, Laboratorio de Diagnóstico Veterinario de la Universidad Estatal de Iowa, PCV2 es uno de los tres principales patógenos de importancia económica en porcicultura, detrás de PRRSV y *Mycoplasma hyopneumoniae*. Si los cerdos son dejados sin vacunar, los productores pueden tener pérdidas de más de \$20.00 USD por cerdo, lo cual equivale a pérdidas que pueden exceder \$2,000 millones USD sólo en los Estados Unidos. (Thacker 2014)

Antes de introducir la vacuna a la granja, también se debe pensar en la prevención y control de cofactores ambientales e infecciosos que desemboquen en La implementación de los 20 pasos de Madec llamados así por su autor el Dr. François Madec, (Cuadro 1) estos pasos son muy efectivos en la reducción de la mortalidad

en granjas afectadas, los cuales abarcan todas las áreas productivas dentro de la granja. (Zimmerman 2012) (Noriega 2007)

**Cuadro 1. Los 20 pasos de Madec**

<p><b>Maternidad</b></p>	<p>1.- Todo dentro - todo fuera por sala, realizar un excelente lavado y desinfección con un desinfectante efectivo contra el virus.</p> <p>2.- Lavar y desinfectar a las hembras antes de entrar a las maternidades. Implementar tratamientos constantes contra parásitos internos y externos.</p> <p>3.- Evitar al máximo los reacomodos y en caso necesario hacerlo estrictamente en las primeras 24 h. post-parto. Hoy hay quienes los han prohibido totalmente y aunque hay un aumento de mortalidad en la maternidad, es cierto que los efectos positivos se presentan posteriormente. Además, la mortalidad es mucho más económica entre los 1.5 y 5 kg que entre los 40 y 75 kg.</p>
<p><b>Destete</b></p>	<p>4.- Uso de corrales pequeños (18-20) con divisiones sólidas (evitar contacto directo con otros cerdos).</p> <p>5.- Estricto todo dentro – todo fuera, con un excelente lavado y desinfección.</p> <p>6.- Evitar sobre poblaciones de corrales (0.38 m<sup>2</sup> / lechón).</p> <p>7.- Incrementar el espacio de comederos (más de 7 cm. / lechón).</p>



<p style="text-align: center;"><b>Destete</b></p>	<p>8.- Mejorar considerablemente la ventilación (registrar temperaturas máximas y mínimas; registrar niveles de NH<sub>3</sub> (amoníaco – 10 ppm).</p> <p>9.- Mejorar la temperatura. 10.- No mezclar edades en casetas.</p>
<p style="text-align: center;"><b>Engorda</b></p>	<p>11.- Uso de corrales pequeños (de preferencia los mismos corrales del destete).</p> <p>12.- Estricto todo dentro – todo fuera, con un excelente lavado y desinfección.</p> <p>13.- No mezclar los cerdos al llegar a la engorda</p> <p>14.- No pre mezclar en engorda (solo tener el corral de enfermería).</p> <p>15.- Evitar sobrepoblación en corrales, (0.85 ms / cerdo).</p> <p>16.- Mejorar la temperatura y la ventilación.</p>
<p style="text-align: center;"><b>Adicional</b></p>	<p>17.- Programa apropiado de vacunación (considerando tiempos de aplicación y tipos de vacuna).</p> <p>18.- Espacios correctos entre casetas y respetar las buenas medidas de bioseguridad externas e internas.</p> <p>19.- Higiene estricta (aretadoras, jeringas, agujas, botas, escobas, carretillas etc.).</p> <p>20.- Retiro oportuno de los cerdos enfermos al corral de enfermería o sacrificarlos (fuente de infección para otros cerdos).</p>

(Bautista 2008)

Todos los pasos propuestos se encuentran enfocados para reducir la presión de infección en relación al CV2 y a cualquier otro agente patógeno, así como mejorar la higiene dentro de la producción y reducir el estrés que sufren los animales dentro de las distintas fases de producción. (Segalés 2007) En el caso de las cerdas reproductoras el encontrar PCV2 en semen no es una prueba definitiva de infección, aún así, esto sigue siendo una fuente potencial de transmisión del virus. (Grau et. al. 2010)

### **Diarrea Epidémica Porcina (DEP)**

El virus de la Diarrea Epidémica Porcina (PED por sus siglas en inglés) se caracteriza por causar diarreas agudas, vómito, deshidratación y una alta mortalidad en cerdos neonatos, resultando en pérdidas económicas significativas. Esta enfermedad se reportó inicialmente en Europa y Asia durante los últimos 30 años, con la primera aparición en Inglaterra y Bélgica en los 70s. En el continente americano, también se ha reportado en Estados Unidos, desde entonces el virus se ha esparcido rápidamente por este país y a otros países de Norteamérica, incluyendo Canadá y México (Jung 2015) (Zimmerman 2012)

En México en el año 2013, se presentó un brote de Diarrea Epidémica Porcina, este se presentó en los estados de mayor producción porcícolas en México como: Michoacán, Jalisco, Querétaro y Guanajuato, y posteriormente en otros estados como: Estado de México, Puebla, Tlaxcala y también en los estados de Sonora y de Sinaloa. Algunos de los factores que favorecieron la diseminación de este virus, fueron las condiciones climáticas con bajas temperaturas. A pesar de la gran mortalidad que causa el virus en la primera semana de vida, una de las estrategias

para compensar parte de la disminución en la producción de carne de cerdo ha sido enviar cerdos más pesados a sacrificio. Actualmente se envían animales con un peso promedio vivo de 120 kg que producen canales de 82 kg, lo que implica mantener a los cerdos 7 días más en las granjas en comparación a los 50 días normales, e incluso hay porcicultores que envían cerdos con un peso promedio de 130 kg. Sin embargo, dada la genética prevaleciente de los animales el sacrificarlos con un mayor peso promedio (arriba de 125 kg) no se produce más carne, sino que acumulan más grasa y tanto los frigoríficos como el consumidor final prefieren a animales más magros. (Celma 2015)

Dado el brote de DEP en 2013 el peso promedio de las canales en 2014 se vió afectado, ya que afectó la disponibilidad de cerdo para sacrificio. Esto Demuestra que uno de los pilares para el control exitoso de las diferentes enfermedades que afectan al cerdo es la bioseguridad, la cual es una herramienta fundamental para lograr aumentar el consumo tanto doméstico como en la búsqueda de nuevos mercados mundiales. (Celma 2015)

Después de un brote en una granja, el virus puede desaparecer o persistir. El PEDV puede pasar a un estado endémico si se destetan y producen suficientes camadas, para que después de la fase aguda, el virus se mantenga por infección de camadas consecutivas que han perdido su inmunidad lactogénica. (Zimmerman 2012)

El contacto directo es importante para la transmisión del virus, siendo de manera directa o indirecta la transmisión fecal-oral, es la principal y no única ruta de transmisión, también puede ser transmitida por aerosoles. Los brotes agudos de granjas no inmunes a menudo ocurren dentro de los 4 – 5 días después de la venta

o compra de cerdos. Otro posible reservorio para PEDV son como tal los cerdos más viejos que presentan una infección asintomática, por lo cual el virus se propaga subclínicamente. El Virus entra principalmente a las granjas a través de cerdos infectados, pero también por camiones contaminados, botas u otros fómites. (Zimmerman 2012) (Taylor 2013) (OIE 2014) (Jung 2015)

Este virus tiene dos presentaciones dentro de las granjas, una presentación epidémica y otra endémica. La presentación epidémica se da en granjas seronegativas y se caracteriza como lo mencionamos antes por una diarrea aguda o vómitos, acompañados de anorexia y una reducción del apetito en cerdos de todas las edades y la severidad de los signos clínicos y morbilidad parece ser inversamente proporcional a la edad del cerdo. El intervalo entre el comienzo y el cese de la enfermedad generalmente es de 3 – 4 semanas. La morbilidad en la maternidad puede alcanzar el 100% en los lechones, pero varía por cerda. La mortalidad en cerdos menores a 2 semanas de vida puede exceder el 95% entre 3 – 5 días después del comienzo de la diarrea y/o el vómito. (Jung 2015)

La forma endémica se manifiesta principalmente en cerdos destetados, y la gravedad de la enfermedad clínica en los lechones lactantes puede ser exacerbada por infección de otros enteropatógenos (E. coli, PCV2, TGEV y Rotavirus). (Jung 2015)

Los cerdos infectados con PEDV deben de tener agua ad libitum para evitar la deshidratación, en los cerdos de engorda se recomienda retener su alimentación. Debido a que el virus no se propaga muy rápidamente, las medidas para prevenir la entrada del virus en las maternidades con lechones recién nacidos se puede

posponer la infección hasta una edad posterior para evitar la mortalidad. (Zimmerman 2012) (Taylor 2013)

La exposición intencional a cerdas gestantes utilizando heces acuosas o intestinos picados de lechones infectados estimulará la inmunidad lactogénica rápida y acortará el brote de PEDV epidémico en la granja y reducirá el número de muertes de lechones lactantes. Sin embargo, existe un riesgo potencial de infección incidental generalizada de otros virus patógenos, tales como PCV2. Si se detecta el virus en camadas sucesivas de lechones destetados, se puede interrumpir el ciclo de transmisión moviendo los cerdos inmediatamente después del destete a otro sitio durante 4 semanas. (Zimmerman 2012) (Taylor 2013) (Jung 2015)

Una bioseguridad estricta constituye la medida más eficaz para prevenir la introducción y propagación del virus, en especial, la introducción de cerdos con un estatus sanitario desconocido; control de los desplazamientos de cerdos, material y personal, dentro de la explotación; desinfección de los vehículos, equipos y adecuada eliminación de los cerdos muertos y estiércol. La implementación y mantenimiento de programas de alta bioseguridad han sido eficaces para controlar la DEP en países endémicos. Se ha demostrado la eficacia de la práctica de ‘todo dentro, todo fuera’ para romper el ciclo de transmisión dentro de la granja. (OIE 2014)

## **Influenza Porcina**

Los virus de influenza (SIV por sus siglas en inglés (Swine Influenza Virus)) son de las principales causas de brotes de enfermedades respiratorias agudas en cerdos, pero también son frecuentemente subclínicas. (Torremorell 2015) La enfermedad

se caracteriza por una baja mortalidad, pero una elevada morbilidad y una disminución del rendimiento del crecimiento que se traduce en una mayor variación de peso por cerdo y causa un cuadro respiratorio caracterizado por anorexia, fiebre, estornudos, tos, rinorrea, letargia y un estado febril en hembras gestantes que puede desembocar en abortos. (Torremorell 2014) Los subtipos H1N1, H1N2 y H3N2 de influenza porcina son los más comunes. También se han aislado otros subtipos de virus influenza, aunque menos frecuentemente. (Simon 2010)

La epidemiología de la influenza en cerdos abarca una compleja interacción de virus de origen humano, aviar y porcino en su evolución. El tracto respiratorio de los cerdos presenta receptores para virus de la influenza tanto típicamente aviares como de mamíferos, por lo tanto, se postula que los cerdos desempeñan papeles importantes como huésped intermediario en los eventos de reorganización y/o adaptación de virus de aves y de mamíferos que conducen al desarrollo de virus de influenza potencialmente pandémico para las personas. (Zimmerman 2012) (Simon 2010) Por lo tanto, el virus de la influenza A tiene implicaciones tanto para la salud pública como para el animal, por lo que es crucial comprender su transmisión en las poblaciones animales con el fin de poder prevenir también las infecciones zoonóticas. (Torremorell 2014)

Además del cerdo y el humano, el SIV también se ha demostrado que infecta a cerdos salvajes, pavo doméstico, y en instancias muy raras a aves acuáticas. En general, estas transmisiones de aves a cerdos han sido un evento epidemiológicamente sin fin. (Zimmerman 2012)

La principal ruta de entrada del virus de la influenza porcina en una explotación es la introducción de animales infectados. Se puede transmitir por contacto directo con las secreciones de personas o animales infectados, de esta forma se piensa que es la principal vía de transmisión del patógeno, así también por medio de fómites y aerosoles son vías por las cuales se puede transmitir de forma indirecta. (Torremorell 2015)

Las medidas de bioseguridad resultan apropiadas para prevenir y controlar la entrada y diseminación de los virus de la influenza en una explotación. La llegada de animales infectados se ha postulado como una vía frecuente de introducción de virus de la influenza en una granja porcícola. Por este motivo, la aplicación de un periodo de cuarentena en los animales de nueva introducción es una medida eficaz para disminuir el riesgo de infección de la granja. El acceso de las aves a la producción o a otros materiales, como el pienso o el agua, debería evitarse puesto que las aves se han descrito como una fuente potencial de introducción de los virus influenza. Las personas que tienen contacto con los animales de la granja pueden actuar como fuentes de introducción de virus humanos, y al mismo tiempo pueden infectarse con virus porcinos. (Ramírez *et al.*, 2006; Gray *et al.*, 2007; OIE, 2008). Tanto los cerdos enfermos como los que padecen infecciones subclínicas desempeñan un papel importante en la transmisión del virus dentro y entre granjas. En los cerdos el virus de la influenza A no se transmite a través del semen. (Torremorell 2014)

En este sentido, el movimiento de personal entre granjas debería limitarse apoyándose en otras medidas, como el uso de ropa y botas exclusivas de la

producción y la obligatoriedad de ducharse previamente a la entrada, que deberían establecerse para reducir la entrada y transmisión entre granjas de la enfermedad. Los vehículos o el material compartido entre granjas también pueden actuar como fómites (Alexander, 2007). En cualquier caso, su acceso a la granja debería ser restringido y siempre después de aplicar una correcta limpieza y desinfección. (Simon 2015) (Taylor 2013) (Torremorell 2014)

La vacunación sigue siendo el principal medio de prevención de SIV en los cerdos. Las vacunas comerciales de SIV son vacunas inactivadas tradicionales para administrar por vía IM. La mayoría de las vacunas son productos de virus enteros con un potente adyuvante a base de aceite. La vacunación primaria debe consistir en dos dosis con una separación de 2 – 4 semanas, con vacunaciones de refuerzo bianuales recomendadas para las cerdas. El refuerzo en las cerdas da a lugar a que ésta tenga niveles más altos y más duraderos de SIV materno en sus lechones y pueda proteger a los cerdos durante la fase de lactancia. (Zimmerman 2012) (Taylor 2013)

La vacunación de cerdos de engorde es menos común y puede ser difícil de combinar con la vacunación de las cerdas por que la inmunidad pasiva conferida por estas es prolongada y puede interferir con una vacunación eficaz de los lechones. Sin embargo, esta estrategia puede ser beneficiosa en lotes donde el SIV es un problema constante. (Zimmerman 2012) (Taylor 2013)



## **Hipótesis**

En las granjas de Porcicultura No Industrial, se presenta una sanidad animal adecuada, independientemente del grado de tecnificación.

## **Justificación**

La Porcicultura No Industrial es un área en la que se tiene muy poco conocimiento sobre el estado sanitario y las enfermedades que llegasen a afectar a los cerdos en estas producciones. Esto la hace vulnerable a problemas infecciosos que pongan en riesgo a sus animales y así la estabilidad de este sistema productivo, haciendo necesario identificar las deficiencias en aspectos sanitarios y así tener áreas de oportunidad que en el futuro se puedan mejorar.

## **Objetivos**

### **Objetivo General**

Categorizar el nivel sanitario de granjas de PNI, a través de la aplicación de encuestas dirigidas, inspección física y clínica en granja.

### **Objetivos específicos**

- Durante la visita e inspección física y clínica se aplica una encuesta en las granjas de PNI que se visitaron, para obtener información que permita clasificar a las granjas por su nivel de salud.
- Con la información obtenida, detectar las debilidades en el área de salud y su frecuencia.
- Con base en lo anterior, conocer la mortalidad y morbilidad en las diferentes áreas que conforman el sistema de producción de las granjas de PNI
- Emitir algunas recomendaciones pertinentes.

## Material y Métodos.

Para este trabajo se elaboró una encuesta la cual fue aplicada a 16 (Cuadro 1) granjas de porcicultura no industrial (PNI), 13 de mediana escala y 3 de pequeña escala, localizadas en la región centro del país; los estados que se visitaron para este proyecto fueron los siguientes: Estado de México, Morelos, Hidalgo, Puebla, Guerrero, Tlaxcala y Ciudad de México.

**Cuadro 2. Granjas Utilizadas para el Proyecto**

No. Granja	Tipo de granja	No. de Hembras	Tipo de Sistema	Estado
1	Mediana escala	189	Ciclo Completo	Puebla
2	Mediana escala	142	Ciclo Completo	Tlaxcala
3	Mediana escala	237	Ciclo Completo	Puebla
4	Pequeña escala	21	Ciclo Completo	Cd.Mx
5	Pequeña escala	46	Ciclo Completo	Edo. Mex
6	Mediana escala	196	Ciclo Completo	Edo. Mex
7	Mediana escala	N/A	Engorda	Edo. Mex
8	Mediana escala	140	Ciclo Completo	Hidalgo
9	Mediana escala	279	Ciclo Completo	Morelos
10	Mediana escala	N/A	Engorda	Cd.Mx
11	Mediana escala	342	Ciclo Completo	Guerrero
12	Mediana escala	177	Ciclo Completo	Morelos
13	Mediana escala	400	Ciclo Completo	Hidalgo
14	Mediana escala	183	Ciclo Completo	Edo. Mex
15	Mediana escala	150	Ciclo Completo	Morelos
16	Pequeña escala	36	Ciclo Completo	Cd.Mx

\*N/A= No Aplica

Esta encuesta se aplicó tanto a los productores como a los trabajadores de las granjas con el objetivo de recabar la mayor información posible en cada visita a granjas y evitar información errónea sobre la sanidad en las diferentes áreas de la granja. (**Anexo I, Tabla I**) Durante las visitas a granjas se realizaba simultáneamente una inspección con el fin de recabar y corroborar la información arrojada por los entrevistados al momento de aplicar la encuesta.

La encuesta se realizó considerando los principales aspectos sanitarios que impactan en la producción como morbilidad y la mortalidad en animales de maternidad, destete, engorda y animales de pie de cría, así mismo, se obtuvo información sobre el estado sanitario de la producción por medio de preguntas dirigidas hacia problemas septicémicos, digestivos, respiratorios, etc., como la presentación y prevención de enfermedades, vacunación, utilización e interpretación de estudios de laboratorio, tratamientos, realización de necropsias, evaluación en rastro, manejo de residuos orgánicos (placentas, muertos, testículos, colas, etc.) y si estas producciones reciben la visita de un MVZ.

La información que se recabó mediante la encuesta cubre los siguientes temas: bioseguridad, morbilidad y mortalidad, pruebas de Laboratorio Diagnósticas (serología, análisis de materias primas), vacunación, tratamiento y semiología.

Para el apartado de morbilidad y mortalidad, se realizó como se mencionó anteriormente, una inspección a los animales de la granja, con el motivo de identificar animales enfermos y diferenciar los signos clínicos que presentaran los cerdos para el apartado tipo de Semiología, y revisar en el caso de contar con ellos, los registros pertinentes del área inspeccionada, para obtener esta información y corroborar las respuestas obtenidas al aplicar la encuesta.

En total, se desglosan 61 preguntas de la encuesta, de las cuales se tiene opción de cuatro o dos respuestas, a las cuales se les dió un valor numérico del 0 al 3 en donde 0 se considera lo ideal y 3 lo peor, en los casos en el que el reactivo tiene dos opciones de respuesta, se tomaron los extremos y solamente se le puede dar un valor único numérico de 0 o 3. En la descarga de la información en formatos de

captura se le asignó un código único a cada pregunta para facilitar su identificación dentro de este formato de captura. **(Anexo I, Tabla II)**

Posteriormente a la descarga de la información, se realizó la suma de puntos obtenidos por cada área del sistema de producción y se le otorgó una calificación con base a los puntos obtenidos, se caracterizó a las granjas dependiendo de este resultado, siendo Bueno **(A)**, Regular **(B)** y Malo **(C)**.

### **Análisis de la información**

Con la información obtenida a partir de la encuesta y una vez clasificadas las granjas, se procedió a determinar la distribución de frecuencia de debilidades para cada uno de los reactivos de la misma, a través de tablas de contingencia y la prueba de  $\chi^2$ , y con ello se determinaron las áreas de oportunidad o remediación en dichas granjas. Los datos se analizaron utilizando el software estadístico, SAS. 2002. JMP (Statistical Discovery Software), ver. 4.0.2.

## Resultados.

Como se mencionó, fueron visitadas 16 granjas en la región centro de México, de estas, 14 eran de ciclo completo y comercializaban cerdos en pie, 2 restantes fueron granjas que se dedicaban únicamente a la compra y engorda de animales, estas de igual manera vendían cerdo en pie.

La evaluación de las granjas engordadoras se considerando las áreas que tenían en común con las granjas de ciclo completo, las cuales fueron: Bioseguridad, Destete, Engorda, Clínica y Laboratorio.

A continuación, se describen los resultados obtenidos con la aplicación de la encuesta, la inspección física de la granja, y la evaluación de la información obtenida de las diferentes áreas, con la que contaban las granjas. Solo se consideraron aquellos reactivos en los que se presentó una diferencia de  $p \leq 0.05$ .

## Generalidades

Las granjas de ciclo completo y engordadoras, se evaluaron de manera general y su clasificación se obtuvo con relación a la sumatoria de los puntos totales y la calificación obtenida. En el **Cuadro 3** se observa que las granjas de Ciclo Completo (28.47%) caracterizaron como tipo **A (Bueno)**, (50%) tipo **B (Regular)** y (21.43%) tipo **C (Malo)**. Con esto se pudo confirmar que más de la mitad de las granjas evaluadas cuentan con deficiencias en sus áreas de producción.

**Cuadro 3. Distribución porcentual de granjas A, B y C de Ciclo Completo.**

CARACTERIZACIÓN	PORCENTAJE (%)
<b>A (BUENO)</b>	28.57
<b>B (REGULAR)</b>	50
<b>C (MALO)</b>	21.43

En el caso de la evaluación de las granjas engordadoras (**Cuadro 4**); se determinó que el 62.50% de las granjas se caracterizaron de tipo **A** y el 37.50% de tipo **B**. con la particularidad de que no se encontraron granjas caracterizadas como malas en el área de engorda, es de notarse que la engorda presenta un menor número de deficiencias

**Cuadro 4. Distribución Porcentual de Granjas A y B Engordadoras.**

CARACTERIZACIÓN	PORCENTAJE (%)
<b>A (BUENO)</b>	62.50
<b>B (REGULAR)</b>	37.50

Los porcentajes que obtuvieron las diferentes áreas de producción en las granjas de ciclo completo. (**Cuadro 5**) En las áreas de Bioseguridad (**BS**), Laboratorio (**LB**) y Clínica (**CL**), la caracterización que obtuvieron la mayoría de las granjas ( $\geq 50\%$ ) fue de tipo **A**; en el área de Reproductores (**R**) 50% como tipo **A** y 50% como tipo **B**; en el área de Maternidad (**M**) más del 50% obtuvo una caracterización tipo **B**, en Engorda (**ENG**) más del 40% se caracterizaron como tipo **B** y más del 30% de tipo **C**, y en el área de Destete (**DTT**), el 50% de las granjas evaluadas se caracterizaron como tipo **C**, que nos indica que es el área con mayor número de deficiencias dentro de las granjas de ciclo completo

**Cuadro 5. Distribución Porcentual por Área Productiva en Granjas de Ciclo Completo.**

Caracterización	Área de Producción (%)						
	BS	M	DTT	ENG	R	LB	CL
<b>A (Bueno)</b>	50.00	28.57	21.43	21.43	50	64.29	57.14
<b>B (Regular)</b>	21.43	57.14	28.57	42.86	50	14.29	28.57
<b>C (Malo)</b>	28.57	14.29	50.00	35.71		21.43	14.29

En las granjas engordadoras (**Cuadro 6**), los resultados obtenidos fueron similares a los de las granjas de ciclo completo, con la diferencia que, en las áreas de Bioseguridad (**BS**) y Laboratorio (**LB**), el porcentaje de granjas caracterizadas como **B** y **C** es el mismo; al igual que en el área de Engorda (**ENG**). Aun así, el Destete (**DTT**) sigue siendo el área con mayor número de deficiencias dentro de las granjas.

**Cuadro 6. Distribución Porcentual por Área Productiva en Granjas Engordadoras.**

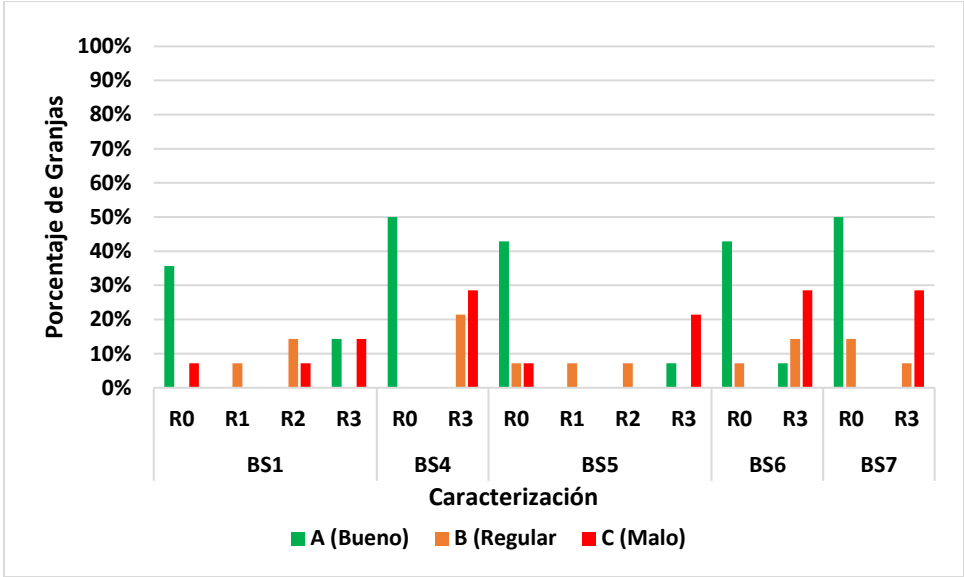
Caracterización	Área de Producción (%)				
	BS	DTT	ENG	LB	CL
<b>A (Bueno)</b>	50	25	31.25	62.50	62.50
<b>B (Regular)</b>	25	31.25	37.50	18.75	25.00
<b>C (Malo)</b>	25	43.75	31.25	18.75	12.50

### **Bioseguridad en Granjas.**

De las 16 granjas en las que se aplicó la encuesta (**Figura 1**), en los reactivos **BS4**, **BS6** y **BS7**, las granjas de tipo **A** (50%), respondieron que el baño es obligado para todas las personas que ingresan a la granja, hay vado sanitario en la entrada de la granja y tiene desinfectante constantemente. Las granjas de tipo **B** (25%) respondieron que no es obligado el baño para ingresar a la granja, 6.25% tiene vado sanitario y 18.75% no lo tiene, 12.5% tiene desinfectante en su vado sanitario o algo



para desinfectar y 12.5% no lo tiene. En el caso de las granjas tipo **C** (25%), respondieron que no es obligado el baño para ingresar a la granja, no tienen vado sanitario y no hay desinfectantes.



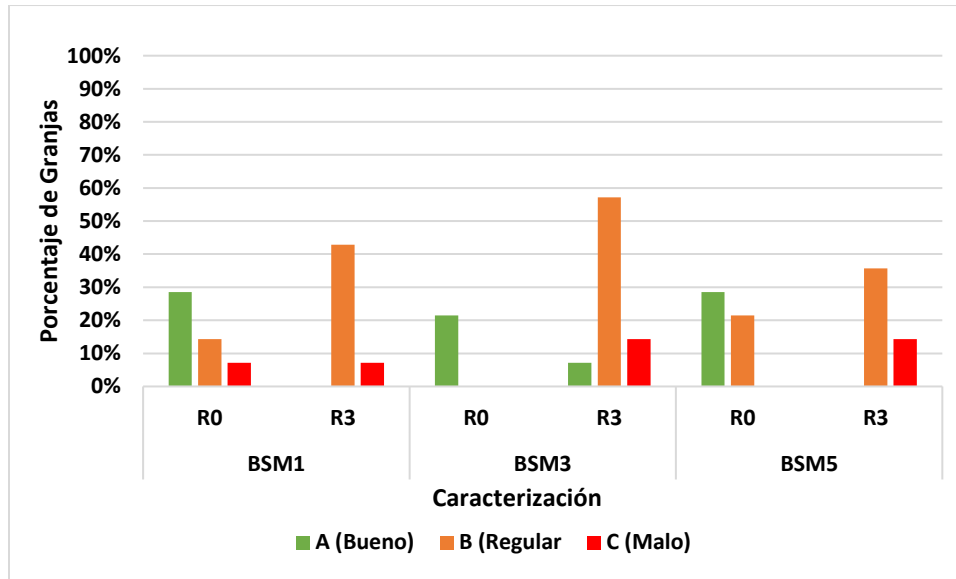
R: 0= Si, 3= No  
 BS6: ¿Hay vado en la entrada de la granja?  
 BS4: ¿Es obligado el baño a toda persona que entre a la granja?  
 BS7: ¿Tiene desinfectante continuamente?

**Figura 1.0. Distribución Porcentual de Granjas por Pregunta en el Área de Bioseguridad.**

**Maternidad**

De las 14 granjas que se evaluaron (**Figura 2**) en los reactivos **BSM1, BSM3, BSM5**, en las granjas tipo **A** (28.57%), respondieron que tienen tapete sanitario dentro de esta área, 21.43% sus trabajadores tienen ropa exclusiva para el area y el 7.14% no tienen; 28.57% los trabajadores se lavan las manos antes y despues de laborar. En las granjas tipo **B** (14.29%) el personal encuestado respondió que cuenta con tapete sanitario dentro del área, 42.86% no lo tiene, 57.14% sus trabajadores no tienen ropa de uso exclusivo para el área y 21.43% respondió que los trabajadores se lavan las manos antes y después de la borar en el área y (35.71%) no lo hacen.

Las granjas tipo **C** (7.14%) respondió que tiene vado sanitario dentro del area y (7.14%) no lo tiene, (14.29%) sus trabajadores no tienen ropa de uso exclusivo para el area y no se lavan las manos antes y despues de laborar en el área.



R: 0= Si, 3=No  
BSM1: Tapete Sanitario

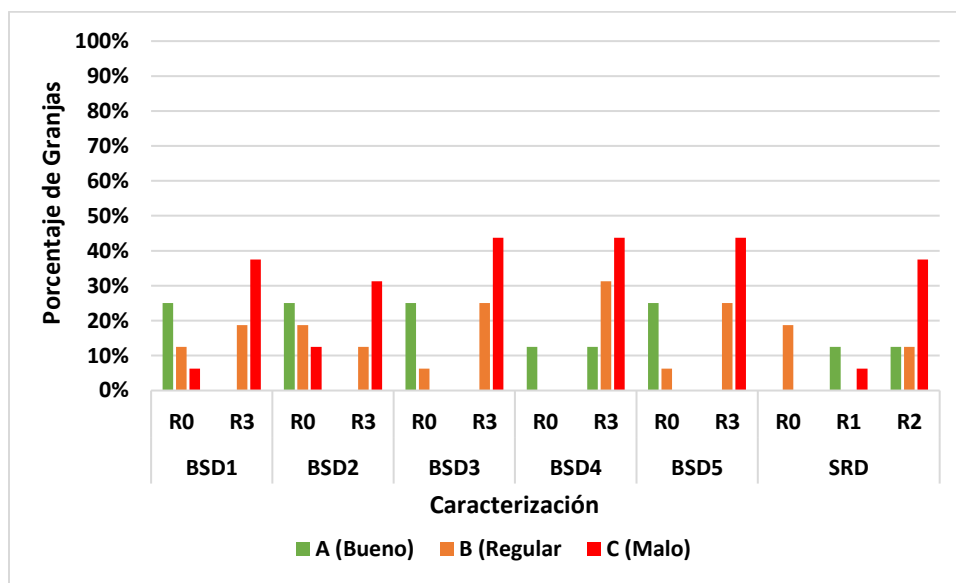
BSM3: Ropa de uso exclusivo para el área  
BSM5: Lavado de manos antes y después de laborar en el área

**Figura 2. Distribución Porcentual de Granjas por Pregunta en el Área de Maternidad.**

## Destete

De las 16 granjas evaluadas (**Figura 3**), en los reactivos **BSD1, BSD2, BSD3, BSD4, BSD5** y **SRD**. Las granjas tipo **A** (25%), respondieron que cuentan con vado sanitario dentro del destete, cuentan con personal asignado para esta area, y este cuenta con ropa exclusiva, 12.5% usan botas exclusivas para el área y 12.5% no cuentan con ellas, y 25% respondió que los trabajadores se lavan las manos antes y despues de laborar en el área, 12.5% presentó signología respiratoria que va del 3-10% y 12.5% lo presento en un porcentaje mayor al 10%. Las granjas tipo **B**, 12.5% respondió que tiene vado sanitario en la entrada del destete y 18.75% no

cuenta con el, 18.75% cuenta con personal exclusivo y 12.5% no lo tiene, 6.25% cuentan con ropa exclusiva para el area y 25% no tienen, 31.25% no tienen botas de uso exclusivo y 6.25% se lava las manos antes y después de laborar en el área y 25% no lo hace, 18.75% presento un porcentaje de Signos Respiratorios que va del 0-2% y 12.5% fue mayor al 10%. De las granjas tipo **C**, 6.25% cuenta con vado sanitario en la entrada de esta área y 37.50% no lo tiene, 12.5% cuenta con trabajadores exclusivos para el area y 31.25% no cuenta con ellos, 43.75% sus trabajadores no cuenta con ropa y botas exclusivas para laborar en el destete y los trabajadores no se lavan las manos antes y después de laborar en el área, 6.25% presento un porcentaje de signos respiratorios que va del 3-10% y 37.5% fue mayor al 10%.



R: 0= Si, 3=No

BSD1: Tapete Sanitario

BSD2: Personal asignado exclusivamente para laborar

BSD3: Ropa de uso exclusivo para el área

\*R: 0=0-2%, 1=3-10%, 2=>10%

BSD4: Botas de uso exclusivo para el área

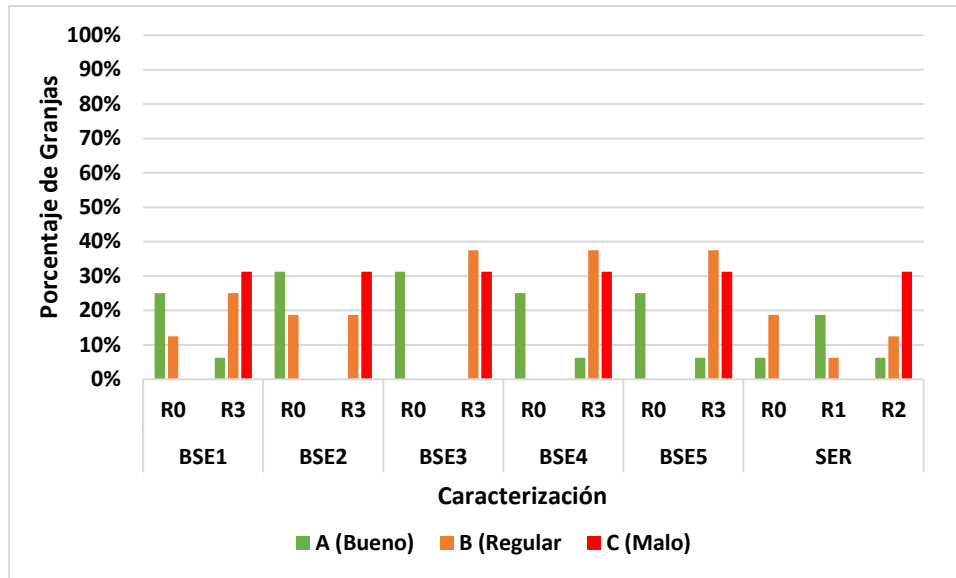
BSD5: Lavado de manos antes y después de laborar

SRD: Signología respiratorio en Destete

**Figura 3. Distribución Porcentual de Granjas por Pregunta en el Área de Destete.**

## Engorda

De las 16 granjas evaluadas (**Figura 4**), en los reactivos **BSD1**, **BSD2**, **BSE3**, **BSE4**, **BSE5** y **SER**. Las granjas tipo **A** (25%), respondieron que tiene vado sanitario dentro del área, y 6.25% no lo tiene, 31.25% cuentan con personal asignado dentro del área, y este cuenta con ropa exclusiva, 25% usan botas exclusivas para el área y 6.25% no cuentan con ellas, y 25% los trabajadores se lavan las manos antes y después de laborar en el área y 6.25% no lo hace, 6.25% presentó Signos Respiratorios que van del 0-2%, 18.75% fueron del 3-10% y 6.25% fue mayor 10% Las granjas tipo **B** (12.5%), respondieron que tiene vado sanitario en la entrada del área y 25% no cuenta con el, 18.75% tiene personal exclusivo para esta área y 18.75% no lo tiene, 37.5% el personal no cuenta con ropa y botas exclusivas para el área y no se lava las manos antes y después de laborar en el área, 18.75% presentó un porcentaje de signología respiratoria la cual fue del 0-2%, 6.25% fue de 3-10% y 12.5% fue mayor al 10%. De las granjas tipo **C** 31.25% no cuenta con vado sanitario en la entrada del área, no cuentan con trabajadores, ropa y botas exclusivos para el área y los trabajadores no se lavan las manos antes y después de laborar en el área, 37.5% presentó un porcentaje de signos respiratorios mayor al 10%.



R: 0= Si, 3=No

BSE1: Tapete Sanitario

BSE2: Personal asignado exclusivamente para laborar

BSE3: Ropa de uso exclusivo para el área

\*R: 0=0-2%, 1=3-10%, 2=>10%

BSE4: Botas de uso exclusivo para el área

BSE5: Lavado de manos antes y después de laborar

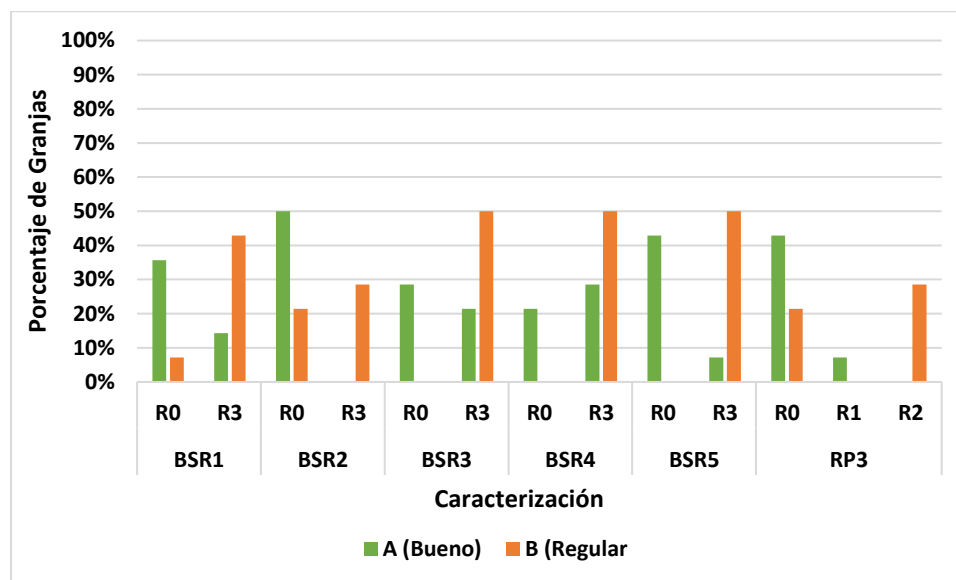
SRE: Signología respiratorio en Engorda

**Figura 4. Distribución Porcentual de Granjas por Pregunta en el Área de Engorda.**

## Reproductores

De las 14 granjas evaluadas (**Figura 5**), no se encontraron granjas con caracterización de tipo **C**, en los reactivos **BSR1**, **BSR2**, **BSR3**, **BSR4**, **BSR5** y **RP3**. Las granjas tipo **A** (35.71%), respondieron que hay vado sanitario dentro del área, y (14.29%) no lo tiene, 50% cuentan con personal asignado dentro del área, 28.57% los trabajadores tienen ropa de uso exclusivo para el área y 21.43% no cuentan con ella, 21.43% usan botas exclusivas para el area y 28.57% no tienen botas de uso exclusivo, y 42.86% los trabajadores se lavan las manos antes y despues de laborar en el area y 7.14% no realiza esta actividad, 42.86% siempre previene enfermedades del lechón vacunando a la madre y 7.14% lo hace ocasionalmente.

Las granjas tipo **B** (7.14%), respondieron que tiene vado sanitario en la entrada del área y 42.86% no lo tiene, 21.43% tiene personal exclusivo y 28.57% no lo tiene, 50% no cuentan con ropa y botas exclusivas para el área y no se lava las manos antes y después de laborar en el área, 21.43% previene enfermedades del lechón vacunando a la madre y 28.57% nunca lo hace.



R: 0= Si, 3=No

BSE1: Tapete Sanitario

BSE2: Personal asignado exclusivamente para laborar

BSE3: Ropa de uso exclusivo para el área

\*R: 0= Siempre, 1= Ocasionalmente, 2= Nunca

BSE4: Botas de uso exclusivo para el área

BSE5: Lavado de manos antes y después de laborar

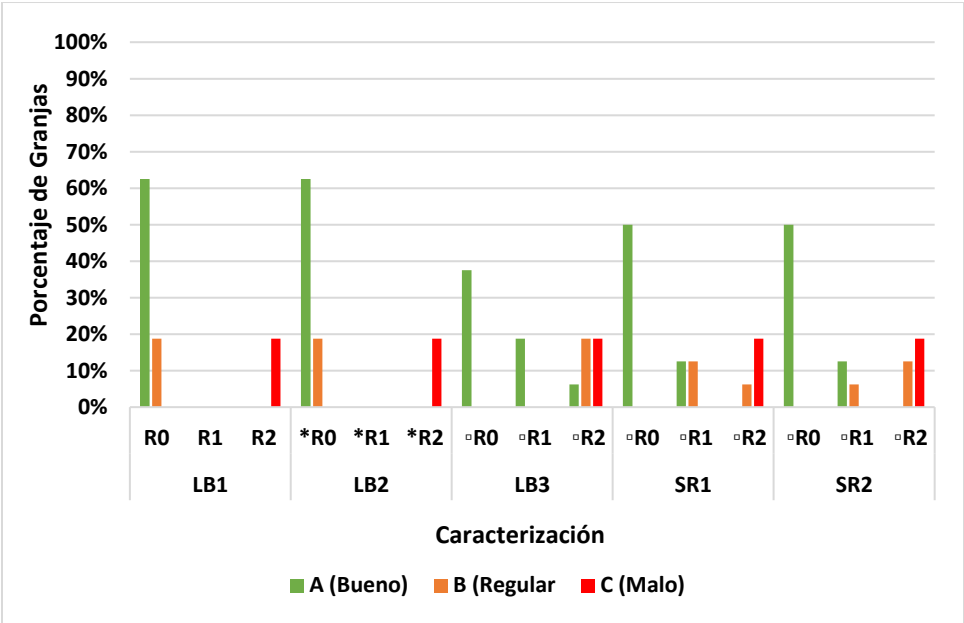
RP3: ¿Previene enfermedades del lechón vacunando a la cerda?

**Figura 5. Distribución Porcentual de Granjas por Pregunta en el Área de Reproductores.**

## Laboratorio

De las 16 granjas evaluadas (**Figura 6**) en los reactivos **LB1**, **LB2**, **LB3**, **SR1** y **SR2**; las granjas de tipo **A** (62.5%), respondieron que utilizan el laboratorio de diagnóstico para el monitoreo de enfermedades y un MVZ interpreta los resultados, 31.5% realiza siempre pruebas de laboratorio a las materias primas, 18.75% lo hace ocasionalmente y 6.25% nunca lo hace, 50% solicita perfiles serológicos siempre y

realiza serología en sus animales de cuarentena, 12.5% realiza ocasionalmente estas dos actividades. De las granjas tipo **B**, 18.75% utiliza el laboratorio de diagnóstico para el monitoreo de enfermedades, un MVZ interpreta estos resultados, pero nunca realizan pruebas de laboratorios a sus materias primas, 12.5% solicita ocasionalmente perfiles serológicos, pero nunca en sus animales de cuarentena y 6.25% solicita perfiles serológicos en sus animales y lo hace ocasionalmente en sus animales de cuarentena. En las granjas tipo **C** 18.75% respondió que nunca realizan ninguna de las actividades antes mencionadas.

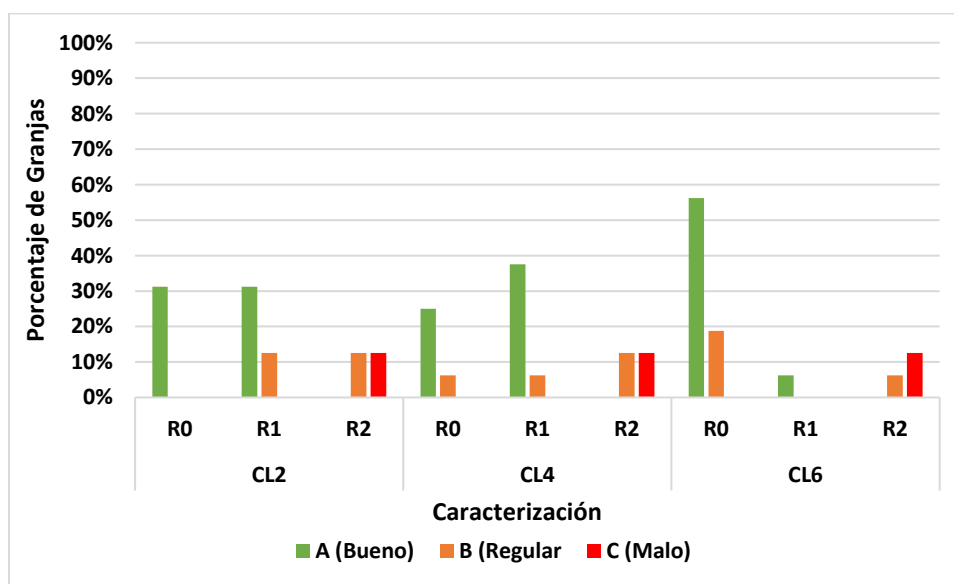


R: 0= Monitoreo de enfermedades, 1= Diagnóstico de enfermedades, 2= No lo usa  
 \*R: 0= MVZ, 1= Dueño, 2= Encargado, 3= Nadie ◻R: 0= Siempre, 1= Ocasionalmente, 2= Nunca  
 LB1: Utilizan laboratorio de diagnóstico para LB2: Quien Interpreta los resultados de laboratorio  
 LB3: Se realizan pruebas de laboratorio a las materias primas SR1: Solicitan perfiles serológicos  
 SR2: Realizan serología en los animales de reemplazo y/o cuarentena

**Figura 6. Distribución Porcentual de Granjas por Pregunta en el Área de Laboratorio.**

## Clínica

De las 16 granjas evaluadas (**Figura 7**) en los reactivos **CL2**, **CL4** y **CL6**, las granjas tipo **A**, 31.25% realiza la necropsia siempre que un animal muere y 31.25% lo hace ocasionalmente, 25% separa a los animales enfermos y 37.5% lo hace ocasionalmente, 56.25% el MVZ visita estas granjas de manera continua y 6.25% lo hace ocasionalmente. De las granjas tipo **B**, 12.5% realiza necropsia a los animales que mueren ocasionalmente y 12.5% nunca lo hace, 6.25% siempre separa a los animales enfermos, 6.25% lo hace ocasionalmente y 12.5% nunca lo hace, 18.75% el MVZ visita constantemente la granja y 6.25% nunca lo hace. De las granjas tipo **C**, 12.5% nunca realizan las actividades antes mencionadas y nunca son visitadas por un MVZ.



R: 0= Siempre, 1= Ocasionalmente, 2= Nunca

CL2: ¿A los animales que mueren se les realiza la necropsia? CL4: ¿Se separan a los animales enfermos?

CL6: ¿El MVZ visita la granja?

**Figura 7. Distribución Porcentual de Granjas por Pregunta en el Área de Clínica.**



## Discusión

La discusión es con relación a las deficiencias que se encontraron y que tienen en común las diferentes áreas dentro de la producción.

### Bioseguridad de la granja

Las granjas que obtuvieron una caracterización de tipo **A** en este rubro, son aquellas que tienen el estatus sanitario más alto; estas granjas tienen manejos de bioseguridad más estrictos y adecuados, evitando de manera efectiva la entrada de patógenos a la granja. Estas granjas manejan de manera eficiente lo que es la bioseguridad externa, que está encaminada a detener todos aquellos factores que son un riesgo para la producción porcina. Morilla 2013 y Montero 2008, mencionan que los componentes más importantes para la bioseguridad externa son: Limitar el acceso a la granja, contar con cerca perimetral, baño obligatorio antes de ingresar, control y registro de visitas; en caso de ser necesario, los visitantes se cuarentenan 24hrs, esto con el fin de reducir a toda costa o evitar en su totalidad la entrada de patógenos extraños a las granjas porcinas.

Para esta área, se encontró que las deficiencias que tienen en común las granjas tipo **B** y **C** es que, no es obligado el baño a personas extrañas a la granja.

De manera particular en las granjas de tipo **B**, las deficiencias más comunes es la falta de un tapete sanitario y que, en el caso de tenerlo, este no cuenta con desinfectante constantemente; mientras que en las granjas tipo **C** la falta de tapete y de algún desinfectante a la entrada de la granja, se presentó de manera constante.

SENASICA, reporta que en diversas partes de la República Mexicana las medidas implementadas para evitar el ingreso de enfermedades son deficientes y las producciones son altamente vulnerables y estas requieren mejoras en infraestructura, controles internos, siendo lo más importante la concienciación de los productores en esta actividad. Broes *et al.* 2011, Refiere que la entrada a las producciones porcinas solo deberá ser para personas a las cuales les es indispensable ingresar y deben de estar claramente informados acerca de las reglas de bioseguridad con las que cuente la producción.

Morilla 2013 y Montero 2008, también mencionan que todo lo que sea propio y extraño a una granja de cerdos que tenga contacto con el exterior y con otras producciones porcinas, como vehículos, animales, personal administrativo, empleados de la granja, dueños y acompañantes, etc. Son un mecanismo de transporte para la entrada de microorganismos patógenos dentro de las granjas. Montero, 2008 refiere que la elección de un desinfectante es importante, al igual que el uso de este, debe de ser el correcto y así el proceso de desinfección será un éxito, como se menciona antes; esto, con el fin de prevenir la entrada de agentes infecciosos a la granja.

### **Bioseguridad Dentro de las Áreas de la Producción.**

En el caso de la bioseguridad en de la granja, en el área de maternidad, de las granjas tipo **A**, se encontró que los trabajadores no usan ropa exclusiva para el área. En las granjas de tipo **B** y **C** en su mayoría, no hay vado sanitario en la entrada de la maternidad, no hay ropa exclusiva para el área y no se lavan las manos antes y después de laborar.

En las áreas de Destete, Engorda y Reproductores se encontraron las mismas deficiencias de Bioseguridad en las granjas de tipo B y C, y fueron las siguientes: no hay vado sanitario, no hay personal exclusivo, botas y ropa de uso exclusivo para el área, y no hay lavado de manos antes y después de laborar en el área.

Cano y Pijoan, 2005 mencionan que una estrategia efectiva para disminuir la diseminación de patógenos y cortar los ciclos de las enfermedades en las diferentes áreas de la unidad de producción son las siguientes: tener personal exclusivo para cada área, cambio de vestimenta y calzado entre las áreas de la unidad de producción, Velazco, también menciona que una de las medidas necesarias de bioseguridad son los tapetes sanitarios en los ingresos a las áreas de cada granja; así como, ropa y calzado exclusivo para la granja. Cabrera, 2014 comenta que tener control de las áreas comunes para evitar que los trabajadores de diferentes áreas se encuentren. En el mismo trabajo menciona que los agentes infecciosos pueden ser transportados en las manos, cabello y boca de los trabajadores.

En un estudio realizado por Simon-Grifé, et al. 2012, reporta que las medidas de bioseguridad aplicadas en las granjas españolas, no son eficientes para la prevención de enfermedades en la población de cerdos, esto, dado a que los productores no tienen una actitud adecuada hacia la bioseguridad, refiriéndose a esta por el costo que tendría en la producción implementarla. A su vez hace notar que los veterinarios y los productores tienen en su conocimiento lo importante que es tomar estas medidas.

En lo que respecta a este estudio, de igual manera al entrevistar a los productores o trabajadores dentro de las granjas, la mayoría de ellos, acordaban que

implementar un buen manejo de la bioseguridad, ayudaba a mantener a los animales sanos; sin embargo, muchas veces estas medidas no eran aplicadas dentro de las granjas por la falta de inversión en el equipo necesario para realizar esta práctica y en menor manera por la baja importancia que le dan a esta práctica.

## **Signos Respiratorios**

En el área de Destete se encontró que en las granjas de tipo **A**, el porcentaje de signos respiratorios fue entre 3-10% y mayor al 10%, en el caso de las granjas tipo **B**, fue entre 0-2% y mayor al 10%, mientras que en las granjas de tipo **C**, en su mayoría tuvo un porcentaje mayor al 10%. En el área de Engorda, en las granjas tipo **A**, la mayoría de las granjas tipo **A** tuvo un porcentaje entre 3-10%, las granjas de tipo **B**, tuvo un porcentaje entre 0-2% y el resto entre 3-10% y mayor al 10%, mientras que en todas las granjas **C** tuvo un porcentaje mayor al 10%.

Esta incidencia de signos respiratorios va de la mano con la baja bioseguridad que se presenta en estas dos áreas como se comentó con anterioridad. Velazco, menciona que el Complejo Respiratorio Porcino (CRP) tiene diversas manifestaciones clínicas, y uno de los signos más notables es la tos y su intensidad. Boers et al, menciona que el ser humano puede transportar microbios a distancias considerables en muy poco tiempo y que en la mayoría de los casos el ser humano sirve como un vector mecánico. En el mismo trabajo menciona que en el caso de salmonela o el virus de influenza el ser humano también puede actuar como un vector. Torremorell, 2015, hace mención de que, en el caso de influenza porcina, se da también una transmisión indirecta por medio de fómites, y por la movilización del personal entre corrales. Linhares y Ramírez 2016 mencionan que el flujo de

animales y personal debe de ser siempre unidireccional dentro de la producción y su equipamiento, esto para reducir la probabilidad de transmisión de algún agente de forma indirecta.

De manera particular, el destete es un evento sumamente estresante en el cerdo, el cual tiene efectos negativos a largo plazo en el sistema inmune si se realiza antes de las 3 semanas de vida. Zimmerman, 2011. Reporta que cuando se realiza durante semana 2,3 o 4 de vida la respuesta inmunológica disminuye al igual que la proliferación de linfocitos.

## **Reproductores**

En el área para reproductores, aparte de las deficiencias en bioseguridad se encontró que en el caso de las granjas **B** un poco más de la mitad de estas granjas no prevenía enfermedades en el lechón por medio de la vacunación de la madre. No realizar esta práctica, favorecerá la aparición de problemas infecciosos en los lechones, principalmente de tipo digestivo. Trujillo, et al. 2015, determina que la cerda transmite anticuerpos (inmunoglobulinas) al lechón vía calostro, y solamente se limita a aquellos antígenos, contra los cuales se desarrollan células B de memoria, por esto es importante la inmunización de la cerda en la gestación tardía, ya que favorece la adquisición de estas inmunoglobulinas en el calostro para el neonato.

## **Laboratorio**

En el área de laboratorio las deficiencias se encontraron en las granjas **B**; ninguna realiza estudios de laboratorio a sus materias primas y ocasionalmente o nunca,

realizan perfiles serológicos a sus animales en producción o de reemplazo; en el caso de las granjas **C**, no realizan perfiles serológicos a sus animales de producción o de reemplazo, tampoco hacen estudios a sus materias primas y no realizan monitoreo de enfermedades por medio de perfiles serológicos.

Estas actividades mencionadas en el caso de las granjas **B**, no son realizadas, por no ser indicadas por el MVZ o encargado de la granja; en las granjas **C** por desconocimiento sobre los beneficios de esta actividad.

Morilla, 1996, menciona que para mantener a los animales libres de enfermedades y conocer el estado sanitario de una población, se utilizan los perfiles serológicos, con el objetivo de conocer el grado de infección y que las enfermedades no afecten la productividad o puedan ser erradicadas. Carvajal, refiere que la información que proporcionan los estudios serológicos son para determinar la ausencia o presencia de patógenos en la piara, a qué edad se afectan los animales, evaluar la respuesta de algunas vacunas, monitorear una piara y determinar los cambios sanitarios en relación al tiempo, etc.

## **Clínica**

En el área de clínica, las deficiencias que se encontraron en las granjas **A**, en donde ocasionalmente se realiza la necropsia a los animales que mueren; se separan a los animales enfermos y el MVZ visita la granja. En las granjas **B**, ocasionalmente o casi nunca realizan las actividades anteriores y en el caso de las granjas **C**, en ninguna se realizan estas actividades.

Carrasco, 2006, menciona que la necropsia es una herramienta importante diagnóstica en porcinos en los casos de enfermedades de difícil diagnóstico clínico, ya que es necesario en algunos casos el sacrificio de algunos animales afectados, y esto ayudará a establecer las adecuadas medidas terapéuticas o preventivas.

Goodman, 2002, refiere que separar animales es una práctica importante y a veces olvidada, esto ayudará a retardar o prevenir la propagación de una enfermedad; recomienda sacar a los primeros animales enfermos o a los sanos de donde están los enfermos, esto disminuirá y quizá detenga la propagación de enfermedades infecciosas.

## **Conclusiones**

- La aplicación de una encuesta como método de gestión, es una herramienta que, en conjunto con la inspección física de las granjas, dan información confiable sobre el estado sanitario en el que se encuentran las producciones porcinas
- Clasificar por su sistema de producción y caracterizar a las granjas como Buenas (A), Regulares (B) y Malas (C), con base a la calificación obtenida por medio de la aplicación de una encuesta, ayuda a conocer las fortalezas y áreas de oportunidad con las que cuentan las granjas de Porcicultura No Industrial (PNI).
- La Bioseguridad de las granjas de PNI, en la mayoría es constante, cumpliendo con lo mínimo, para evitar la entrada de patógenos.
- En el Destete, Engorda y Reproductores, las deficiencias más frecuentes fueron aquellas relacionadas a la bioseguridad, gracias a esto el estado

sanitario dentro de estas áreas es variable y provoca inconsistencias en la salud de los animales.

- El destete cuenta con el mayor número de deficiencias en granjas de PNI, siendo así el área más afectada y convirtiéndola en una etapa crítica en el desarrollo del cerdo.
- La sanidad dentro de las granjas de PNI es irregular frecuentemente en comparación con las granjas a gran escala.



## Referencias

1. Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). 2011. *Perspectivas de Largo Plazo para el Sector Agropecuario de México*. México.
2. Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). *Sistema de Producción Porcina*.
3. Financiera Nacional de Desarrollo Agropecuario, Rural, Forestal y Pesquero (FND). Secretaria de Hacienda y Crédito Público (SHCP). Mayo 2014. *Panorama del Porcino*. <http://www.financierarural.gob.mx/informacionsectorrural/Panoramas/Ficha%20Porcino.pdf>
4. Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura (FIRA). 2017. *Panorama Agroalimentario. Carne de Cerdo 2017*.
5. Montero E, Martínez R G, Herradora M, Ramírez G, Espinosa S, Sánchez M, Martínez R. 2015. *Alternativas para la producción porcina a pequeña escala*. Distrito Federal. Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. México.
6. Barrios C. 2015. *Propuesta de un sistema de producción híbrido alternativo para porcicultura a media y pequeña escala*. [Tesis de maestría]. Distrito Federal, México: Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, UNAM.
7. Trinidad LC, Martínez RG, Ramírez G. 2016. Evaluación de los Parámetros Productivos en una Granja Porcina de Ciclo Completo a Pequeña Escala. *Los Porcicultores y su entorno*. Disponible en: <http://bmeditores.mx/evaluacion-parametros-productivos-en-una-granja-porcina-ciclo-completo-pequena-escala/>
8. Confederación de Porcicultores Mexicanos, A.C. 2016. *Producción mundial de Carne de Cerdo*. Disponible en: <http://www.porcimex.org/estadisticas/nprodmundial.htm>
9. Cuevas J. 2016. Situación Actual del Mercado de la Carne de Cerdo. *El Economista*. Disponible en: <http://eleconomista.com.mx/columnas/agro-negocios/2016/09/21/situacion-actual-mercado-carne-cerdo-i>

10. Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura (FIRA). 2016. Panorama Agroalimentario. *Carne de Cerdo 2016*.
11. Valeria E. Lucero M. Sosa MA. 2015. *Análisis del mercado Mundial de Carnes*. Centro de Economía Regional (CERE). Escuela de Economía y Negocios. Universidad Nacional de San Martín.
12. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). 2012. *Boletín de Prensa: Aumento 89.5% El consumo de carne por Persona en México en Dos Décadas*.
13. FAO. 2016. *Cerdos y...* Departamento de Agricultura y Protección al Consumidor. Producción y Sanidad Animal. Disponible en: <http://www.fao.org/Ag/againfo/themes/es/pigs/home.html>
14. United States Department of Agriculture (USDA). 2016. *Livestock, Dairy, and Poultry Outlook*. Economic Research Service. Pág. 9-13. Disponible en: <https://www.ers.usda.gov/webdocs/publications/ldpm270/ldp-m-270.pdf?v=42719>
15. United States Department of Agriculture (USDA). 2016. Mexico. Livestock and Products Semi-annual. *Mexico's Beef and Pork Production*. Foreign Agricultural Service.
16. 2014. El Economista. Mexicanos Aumentan su Consumo de Carne de Cerdo. Disponible en: <http://eleconomista.com.mx/industrias/2014/11/28/mexicanos-aumentan-su-consumo-carne-cerdo>
17. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). 1998. *Situación Actual y Perspectiva de la Producción de Carne de Porcino en México*.
18. Rivera J. Losada H. Cortes J. Grande D. Vieyra J. Castillo A. Gonzales RO. 2007. *Cerdos de Traspatio Como Estrategia para Aliviar Pobreza en dos Municipios Conurbados al Oriente de la Ciudad de México*. Universidad Autónoma Metropolitana. División de Ciencias Biológicas y de la salud. División de ciencias Básicas e Ingeniería. Disponible en: <http://www.lrrd.org/lrrd19/7/rive19096.htm>

19. Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA). 2004. *Manual de Buenas Prácticas de Producción en Granjas Porcícolas*. Buenas Prácticas de Sanidad durante la Producción Porcícola. Pág. 18 – 25.
20. Zimmerman JJ. Locke AK. Ramírez A. Schwartz KJ. Stevenson GW. 2012. *Diseases of Swine*. Wiley-Blackwell. American Association Swine Veterinarians (ASSV). 10th Edition.
21. Corrége I. Berthelot N. Aubry A. Badouard B. Hémonic A. 2016. ¿Cuál es el Impacto Sobre los Rendimientos Técnico-Económicos de la Bioseguridad y el Control Sanitario en Porcino? Institut du porc, Domaine de la Motte au Vicomte (IFIP). *Los Porcicultores y su Entorno*. Disponible en: <http://bmeditores.mx/explotaciones-porcinas-bioseguridad-estudio-sobre-impacto-economico/>
22. FAO. 2007. *Tecnologías disponibles para reducir el potencial contaminante de las excretas de granjas porcinas*. <http://www.fao.org/wairdocs/LEAD/X6372S/x6372s08.htm>
23. Castro G. 2007. *Porcicultura urbana y periurbana en ciudades de América latina y el caribe*. Lima. IPES Promoción del Desarrollo Sostenible. Perú.
24. FAO. 2016. *Cerdos y Sanidad Animal*. [http://www.fao.org/ag/againfo/themes/es/pigs/animal\\_health.html](http://www.fao.org/ag/againfo/themes/es/pigs/animal_health.html)
25. Franquesa M. 2016. Todo Sobre la Agricultura de Subsistencia. *Agroptima Blog*. Disponible en: <https://www.agroptima.com/blog/agricultura-subsistencia/>
26. Cubillos R. 2015. Chile. *La gestión sanitaria de una empresa porcina*. Disponible en: <http://www.elsitioporcino.com/articles/2574/la-gestian-sanitaria-de-una-empresa-porcina/>
27. Holtkamp D, Rotto H. 2007. *Economic Cost of Major Health Challenges in Large US Swine Production Systems*. Disponible en: <http://www.thepigsite.com/articles/1935/economic-cost-of-major-health-challenges-in-large-us-swine-production-systemspart-1/>

28. López SM, Alonso RA, Mendieta H, Vázquez JC. 2015. Síndrome reproductivo y respiratorio del cerdo (PRRS). Revisión. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*. Volumen 6. Pág. 69- 89 Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/2656/265633002006.pdf>
29. Morilla G. 2003. Las Enfermedades Emergentes de los Cerdos. *Ciencia Veterinaria*. Pág. 197 – 227. Disponible en: [www.fmvz.unam.mx/fmvz/cienciavet/revistas/CVvol9/CVv9c7.pdf](http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/cienciavet/revistas/CVvol9/CVv9c7.pdf)
30. FAO. 2007. *Síndrome Disgénésico y Respiratorio Porcino (PRRS)*. Boletín de Enfermedades Transfronterizas de los Animales. Emergency Prevention System (EMPRES). Pág. 12 – 21.
31. Cubillos R. 2015. Chile. *El impacto económico de las enfermedades en producción porcina*. Disponible en: <http://www.elsitioporcino.com/articles/2623/el-impacto-economico-de-las-enfermedades-en-produccion-porcina-a-una-breve-revisian/>
32. Trujillo ME. García J. Nava J. 2015. Efecto Económico del Virus del Síndrome Respiratorio y Reproductivo Porcino. *Los Porcicultores y su entorno*. Disponible en: <http://bmeditores.mx/efecto-economico-del-virus-del-sindrome-respiratorio-reproductivo-porcino/>
33. Taylor DJ. 2013. *Pig Diseases*. University of Glasgow. Wayment Print & Publishing Solutions Ltd. Ninth Edition.
34. Thacker B. 2014. Entendiendo la Patogenia de PCV2. *Los Porcicultores y su Entorno*. Disponible en: <http://bmeditores.mx/entendiendo-la-patogenia-de-pcv2/>
35. Grau RLI. Fraile L. Segalés J. 2010. Recent Advances in the Epidemiology, Diagnosis and Control of Diseases Caused by Porcine Circovirus Type 2. *The Veterinary Journal*. No. 187. Pág. 23 – 32.
36. Noriega J. Reyes P. Bucarey S. 2007. Circovirus Porcino: Un Virus Pequeño que Genera un Gran Problema. *Avances en Ciencias Veterinarias*. No. 22. Pág. 62-71.

37. Rose N, Opriessnig R, Grasland B, Jestin A. 2011. Epidemiology and Transmission of Porcine Circovirus Type 2 (PCV2). *Virus Research*. No. 164. Pág. 78-89.
38. Bautista L. 2008. Circovirus Porcino Tipo 2 (PCV2) y Enfermedades Asociadas. Control y Vacunación. *Memorias del IX Congreso Nacional de Producción Porcina, San Luis, Argentina*.
39. Segalés J. 2007. ¿Podemos Controlar la Circovirosis Porcina? ¿Erradicación? *3tres3 Comunidad Profesional Porcina*. Disponible en: [https://www.3tres3.com/especial\\_circovirus/%C2%BFpodemos-controlar-la-circovirosis-porcina-%C2%BFerradicacion\\_4164/](https://www.3tres3.com/especial_circovirus/%C2%BFpodemos-controlar-la-circovirosis-porcina-%C2%BFerradicacion_4164/)
40. Jung K, Saif LJ. 2015. Porcine Epidemic Diarrhea Virus Infection: Etiology, Epidemiology, Pathogenesis and Immunoprophylaxis. *The Veterinary Journal*. No. 204. Pág. 134-143.
41. Celma R. 2015. Situación de la Industria Porcícola mexicana. *Los Porcicultores y su Entorno*. Disponible en: <http://bmeditores.mx/situacion-industria-porcicola-mexicana/>
42. OIE. 2014. Infección por el Virus de la Diarrea Epidémica Porcina. *Ficha Técnica de la OIE*.
43. Torremorell M. 2015. Dinámica de la Transmisión y Opciones de Control de la Influenza Porcina en las Granjas. International Veterinary Information Service (IVIS) *SUIS*. No 122. Pág. 14-19.
44. Torremorell M. 2015. Transmisión del Virus de la Influenza A en Poblaciones Porcinas. International Veterinary Information Service (IVIS) *SUIS*. No 112. Pág. 14-19.
45. Simon GM, Valls GE, Fàbrega JC. 2010. Actualización sobre la Influenza Porcina. International Veterinary Information Service (IVIS) *SUIS*. No 72. Pág. 14-21.
46. Ramírez, A., Capuano, A.W., Wellman, D.A., Leshner, K.A., Setterquist, S.F., Gray, G.C. 2006. Preventing Zoonotic Influenza Virus Infection. *Emerg. Infect. Dis.* 12, 996-1000.

47. Gray, G.C., McCarthy, T., Capuano, A.W., Setterquist, S.F., Olsen, C.W. Swine Workers and Swine Influenza Virus Infections. *Emerg. Infect. Dis.* 13, 1871-1878.
48. OIE (World Organization for Animal Health). 2008. Manual for diagnostic tests and vaccines for terrestrial animals. OIE, Paris, France, pp. 1130-1131.
49. Morilla A. 2013. *Manual de Bioseguridad para Empresas Porcinas*. Distrito Federal. Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. México
50. Montero M. 2008. La Bioseguridad en Granjas Porcinas. Universidad Autónoma de Chapingo. UAC.
51. Broes A. Boutin R. *Biosecurity: A "Must" For The Entire Hog Production Industry*. Centre de Développement du Porc du Québec Inc. Quebec. Canadá.
52. Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA). *Manual de Bioseguridad en Porcinos*.
53. Cano JP. Pijoan C. 2005. Salud de los Lechones Después del Destete. *Universo Porcino: El portal del Cerdo*. Disponible en: [http://www.aacporcinos.com.ar/articulos/manejo\\_porcino\\_salud\\_de\\_los\\_lechones\\_despues\\_del\\_destete.html](http://www.aacporcinos.com.ar/articulos/manejo_porcino_salud_de_los_lechones_despues_del_destete.html)
54. Velasco JL. Bioseguridad en Granjas Porcinas. *Info al día*. Laboratorios Virbac México.
55. Cabrera A. 2014. Bioseguridad en Unidades de Producción Porcinas. *Los Porcicultores y su Entorno*. Disponible en: <http://bmeditores.mx/bioseguridad-en-unidades-de-produccion-porcinas/>
56. Simon-Grifé M. Martín GE. Vilar MJ. García I, Martín M. Mateu E. Casal J. 2012. Biosecurity practices in Spanish pig herds: Perceptions of farmers and veterinarians of the most important biosecurity measures. *Preventive Veterinary Medicine*. Pag. 223-231
57. Velasco JL. Complejo Respiratorio Porcino (CRP). *Virbac al Día*. Publicación Trimestral. No. 23. Laboratorios Virbac México.

58. Linhares D. Ramírez A. Estrategias para el Control y Eliminación de *Mycoplasma hyopneumoniae*. Veterinary Information Service (IVIS) *SUIS*. No 125. Pág. 22-29.
59. Martínez RG. Contreras AJ. Trujillo ME. Hernández E. Mota D. Orozco HO. Yáñez AS. Martínez R. Sánchez M. González M. Gutiérrez O. Pérez E. Mendoza M. Olmos SA. Roldan P. Ramírez R. Bolaños DJ. Moles LP. Herradora MA. Nava J. Amador J. *La Cerda Reproductora*. Distrito Federal. Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. México.
60. Morilla A. 1996. Los Perfiles Serológicos y Microbiológicos para Evaluar el Estado Sanitario de las Granjas Porcinas. *Ciencia Veterinaria*. No. 7. Pág.: 273- 313.
61. Carvajal MA. Uso de Serología como Herramienta Diagnostica en Cerdos. Elanco Animal Health. Guadalajara. México.
62. Carrasco L. 2006. La Necropsia en Porcino. Veterinary Information Service (IVIS) *SUIS*. No 32. Pág. 42-54.
63. Goodman DE. 2002. Crianza de Cerdos Saludables. *Prácticas de Manejo*. Pág. 92. Christian Veterinary Mission. Seattle WA. Estados Unidos de America.





6.- ¿Hay vado en la entrada de la granja?

Sí

No

7.- ¿Tiene desinfectante continuamente?

Si

No

8.- Bioseguridad por área

Área	Tapete sanitario	Personal asignado exclusivamente para laborar en el área	Ropa de usos exclusivo para el área	Botas de uso exclusivo para el área	Lavado de manos antes y después de laborar en el área
Maternidad					
Destete					
Engorda					
Servicios y gestación					

9.- ¿Cómo es la morbilidad por área?

Área	Baja	Media	Alta	Muy alta
Pie de cría				
Maternidad				
Destete				
Engorda				

10.- ¿Cómo es la mortalidad por área?

Área	Baja	Media	Alta	Muy alta
Pie de cría	0 – 1%	1 – 2%	3%	Más de 3%
Maternidad	0 – 5%	6 – 8%	9 – 11%	Más de 11%
Destete	0 – 2%	3 – 4%	5 – 6%	Más de 6%
Engorda	0 – 1%	2 – 3%	4 – 5%	Más de 5%

11.- ¿Hay presencia de cuadros septicémicos en el pie de cría?

Si ( ) No ( )

12.- Si tiene enfermedades en pie de cría, ¿vacuna?

Siempre ( ) Ocasionalmente ( ) Nunca ( )

13.- ¿Previene enfermedades del lechón vacunando a la cerda?

Siempre ( ) Ocasionalmente ( ) Nunca ( )

14.- ¿Previene enfermedades vacunando en el destete?

Siempre ( ) Ocasionalmente ( ) Nunca ( )

15.- ¿Controla enfermedades vacunando en el destete?

Nunca ( ) Ocasionalmente ( ) siempre ( )

16.- El laboratorio de diagnóstico lo utilizan para

Monitoreo de enfermedades ( ) Diagnóstico de enfermedades ( ) No lo usa ( )

17.- Determinan perfiles serológicos

Siempre ( ) Ocasionalmente ( ) Nunca ( )

18.- ¿Quien Interpreta los resultados de laboratorio?

MVZ ( ) Dueño ( ) Encargado ( ) Nadie ( )

**19.-** Realizan medicaciones en el tratamiento de enfermedades

Nunca ( ) Ocasionalmente ( ) siempre ( )

**20.-** ¿Se realizan la necropsia a los animales que mueren?

Siempre ( ) Ocasionalmente ( ) Nunca ( )

**21.-** Evalúan la presencia de agentes infecciosos en el semen

Siempre ( ) Ocasionalmente ( ) Nunca ( )

**22.-** Realizan serología en los animales de reemplazo y/o cuarentena

Siempre ( ) Ocasionalmente ( ) Nunca ( )

**23.-** Se realizan pruebas de laboratorio a las materias primas

Siempre ( ) Ocasionalmente ( ) Nunca ( )

**24.-** Realizan evaluación en rastro para detección de enfermedades?

Siempre ( ) Ocasionalmente ( ) Nunca ( )

**25.-** Se separan a los animales enfermos

Siempre ( ) Ocasionalmente ( ) Nunca ( )

**26.-**Cuál es el destino de los residuos orgánicos (placentas, muertos, testículos colas etc.)

Composta ( ) Entierran ( ) se dejan al aire libre ( ) basura ( )

**27.-** El MVZ visita la granja

Siempre ( ) Ocasionalmente ( ) Nunca ( )

**28.- Signología presente en los animales de diferentes áreas**

Área	Signología								
	Digestiva			Respiratoria			Septicémico o Nervioso		
	0-1%	2-5%	+5%	0-2%	3-10%	+10%	0-1%	2-5%	+5%
Maternidad									
Destete									
Engorda									

**Tabla II. Códigos por Pregunta.**

CODIGO	PREGUNTA
BS1	¿Existe la presencia de granjas productoras de cerdos u otras especies cercanas a la granja?
BS2	¿La granja está rodeada de una cerca perimetral?
BS3	Si la contestación es si, ¿a cuántos metros está separada de las instalaciones?
BS4	¿Es obligado el baño a toda persona que entre a la granja?
BS5	Si no es obligado ¿Qué personas no lo hace?
BS6	¿Hay vado en la entrada de la granja?
BS7	¿Tiene desinfectante continuamente?
BSM1, BSD1, BSE1, BSR1	Tapete sanitario
BSM2, BSD2, BSE2, BSR2	Personal asignado exclusivamente para laborar en el área
BSM3, BSD3, BSE3, BSR3	Ropa de usos exclusivo para el área
BSM4, BSD4, BSE4, BSR4	Botas de uso exclusivo para el área
BSM5, BSD5, BSE5, BSR5	Lavado de manos antes y después de laborar en el área
MPC	Morbilidad pie de cría
MMAT	Morbilidad maternidad
MDTT	Morbilidad destete
MENG	Morbilidad engorda
MOPC	Mortalidad pie de cría
MOMAT	Mortalidad maternidad
MODTT	Mortalidad destete
MOENG	Mortalidad Engorda
RP1	¿Hay presencia de cuadros septicémicos en el pie de cría?
RP2	Si tiene enfermedades en pie de cría, ¿vacuna?
RP3	¿Previene enfermedades del lechón vacunando a la cerda?
DT1	¿Previene enfermedades vacunando en el destete?
DT2	¿Controla enfermedades vacunando en el destete?
LB1	Utilizan laboratorio de diagnóstico para

LB2	Quien Interpreta los resultados de laboratorio
LB3	Se realizan pruebas de laboratorio a las materias primas
LB4	Evalúan la presencia de agentes infecciosos en el semen
SR1	Solicitan perfiles serológicos
SR2	Realizan serología en los animales de reemplazo y/o cuarentena
CL1	Realizan medicaciones para el tratamiento de enfermedades
CL2	A los animales que mueren se les realiza la necropsia
CL3	¿Realizan evaluación en rastro para detección de enfermedades?
CL4	Se separan a los animales enfermos
CL5	Cuál es el destino de los residuos orgánicos (placentas, muertos, testículos colas etc.)
CL6	El MVZ visita la granja
SDM, SDD, SDE	Signologia Digestiva
SRM, SRD, SER	Signologia Respiratoria
SSNMO, SSNDO, SSNEO	Signologia Septicémico, Nervioso y otros