

## Capítulo II

# Bioseguridad. Limpieza y desinfección

**Dra. Verónica Mata-Haro<sup>1</sup>, Dra. Evelia Acedo-Felix<sup>1</sup>, Dra. Araceli Pinelli-Saavedra<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Coordinación de Ciencia de los Alimentos. <sup>2</sup>Depto. Nutrición y Metabolismo. Coordinación de Nutrición, Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A. C. Carretera a la Victoria Km 0.6. Hermosillo, Sonora México 83000.

**Correspondencia:** [pinelli@ciad.mx](mailto:pinelli@ciad.mx)

### Contenido

Introducción

Requisitos mínimos

Introducción de animales y material genético

Normas para el ingreso de insumos

Requisitos para el almacenamiento de insumos pecuarios.

Normas para el ingreso de personas: higiene y requisitos mínimos

Normas para el ingreso de vehículos

Control de roedores, insectos, aves silvestres y animales domésticos

Limpieza de instalaciones, maquinarias y equipos

Desinfección de instalaciones, maquinarias y equipos

Referencias

**Para citar este capítulo:** Verónica Mata-Haro, Evelia Acedo-Felix, Araceli Pinelli-Saavedra. **Bioseguridad. Limpieza y desinfección.** En: Susana Verónica del Castillo Pérez, Álvaro Ruíz, Jesús Hernández, Josep Gasa, Editores. Manual de Buenas Prácticas de Producción Porcina. Lineamientos generales para el pequeño y mediano productor de cerdos. Red Porcina Iberoamericana. 2012: 14-25.

## Introducción

Bioseguridad es un conjunto de prácticas que permiten prevenir y evitar la introducción de vectores que puedan transmitir enfermedades en cualquier área de producción animal. Como parte de estas prácticas, la limpieza y desinfección complementan la bioseguridad en las granjas y garantizan el objetivo final de mantener el espacio libre de microorganismos. Ambas acciones siempre serán aplicadas en forma conjunta. Limpieza es la separación completa y duradera de dos o más sustancias o materias que se hayan unido entre sí. La desinfección consiste en inactivar determinados microorganismos (bacterias, virus, hongos, etc.).

En este capítulo se describen las principales medidas de bioseguridad a implementar en las granjas porcinas, aunque muchas de estas recomendaciones dependerán de las circunstancias particulares de cada granja. Los productores deben usar este manual para revisar sus procedimientos y determinar el riesgo que existe para la entrada de nuevos patógenos.

## Requisitos mínimos

A continuación se describen las principales medidas que deben considerarse para mantener la bioseguridad en las granjas:

- Identifique los elementos de alto riesgo (clientes, conductores y vehículos) que tienen la posibilidad de estar en contacto con otras granjas, rastros, acopios de animales, etc.
- Definir claramente los límites de las zonas consideradas como zona limpia y zona sucia, adopte medidas obligatorias de desinfección y evite el libre flujo a la granja.
- Delimitar el área que aloja a la granja con una cerca perimetral que controle el libre paso de personas, animales domésticos y silvestres.
- La entrada deberá ser única y con la información a la vista de “Prohibido el acceso por razones sanitarias”. Debe existir control de ingreso y salida para el personal y vehículos que obligadamente tengan que introducirse después de cumplir con las normas de bioseguridad (baños, vado sanitario, arco de desinfección etc.).
- El área de administración e ingreso debe ser un edificio ubicado dentro del perímetro controlado de la granja. Debe delimitarse la zona de vestuario de calle que se considera como “sucio”. Las regaderas para lavado y desinfección del cuerpo es la zona “gris”. Un tercer sitio para secarse el cuerpo y donde se proporciona ropa y calzado de granja, se denomina zona “limpia”.
- El personal que labora en la granja no debe exponerse a contaminaciones que representen riesgos de salud para los animales en producción. Está prohibido visitar otras explotaciones de producción animal, rastros o plantas procesadoras de cárnicos así como tener cerdos en su casa.

## Introducción de animales y material genético

La introducción de animales y material genético, puede tener implicaciones para la salud y la producción en la granja. Esto ocurre por medio de cerdos infectados de reciente adquisición, por lo que deberá evitarse el contacto directo entre animales infectados y susceptibles. El aislamiento de los animales antes de entrar a la granja permite observar si presentan signos de enfermedad. La cuarentena sirve también para vacunar o aclimatar a los nuevos cerdos a las enfermedades que presenta la granja. Para la cuarentena, es necesario contar con un área, o unidad de aislamiento especial y llevar a cabo las siguientes recomendaciones de bioseguridad:

- Conozca las enfermedades existentes en su granja.
- Pida a su veterinario que se ponga en contacto con el responsable de la empresa donde compra los animales de reemplazo para discutir los procedimientos de monitoreo de salud y su estado de salud actual.
- Aísle animales nuevos (animales de reproducción, cerdos de engorda, etc.), vacune y/o aplique medicamento (si es necesario) a los animales nuevos durante el periodo de aislamiento y/o utilice otros medios para asegurarse de que no está comprando ningún problema de salud.

Por otro lado, la introducción de material genético principalmente a través del semen representa una fuente potencial de riesgo. De ahí la importancia de realizar análisis para prevenir la diseminación de infecciones transmitidas a través de este vector. El papel del semen en la transmisión de enfermedades virales ha sido documentado en sementales natural y/o artificialmente infectados. La mayoría de los virus que causan infecciones sistémicas pueden ser excretados en semen, entre ellos el virus de Aujeszky, síndrome reproductivo y respiratorio porcino (PRRS), parvovirus, entre otros.

El uso de sementales vivos representa el mayor riesgo de introducción de enfermedades a la granja. Es por esto que la implementación de inseminación artificial disminuye en gran medida este riesgo. No obstante que la inseminación artificial permite un uso más amplio de material genético variado, de una manera más segura que mediante el uso de sementales, ambos procedimientos de fertilización pueden potencialmente contaminar la pira. El hallazgo de bacterias y virus en semen no necesariamente indica un animal enfermo, ya que el semen pudo haberse contaminado durante la recolección de la muestra.

Para disminuir el riesgo de transmisión de enfermedades a través de material genético deben considerarse las siguientes recomendaciones:

- Establezca estándares en la compra de nuevo material genético. Antes de la compra de nuevos animales para reproducción, debe de obtenerse su historial clínico y ser analizados por un médico veterinario. Además, es importante

analizar una muestra representativa de los cerdos utilizando pruebas serológicas y moleculares para detectar el porcentaje/nivel de enfermedades subclínicas, y colocar a los animales en cuarentena para identificar cualquier enfermedad que se estuviera incubando.

- Asegure que el semen proviene de una piara sana y que las reglas de bioseguridad de la unidad son suficientes para prevenir la entrada de patógenos, y contener un brote tan pronto como aparezca.

### **Normas para el ingreso de insumos**

Los insumos se definen como todos aquellos productos que son necesarios para la producción. En la porcicultura los insumos juegan un papel importante puesto que bien manejados permiten mejorar notablemente la productividad y rentabilidad de la explotación. Por el contrario, el uso indebido o ineficiente de éstos, pueden provocar efectos negativos en la producción o elevar los costos de la misma, provocando que la rentabilidad de la actividad sea negativa. Dentro de los insumos para la producción de cerdo se conocen de forma general diferentes tipos:

- Infraestructura y equipo.
- Alimentos.
- Productos químicos para el control de plagas y enfermedades.
- Aditivos.
- Recursos genéticos.
- Mano de Obra.

Una de las primeras acciones que se deberán implementar en una granja de producción porcícola, para el manejo y aseguramiento de la calidad de los insumos, es contar con un Procedimiento Operacional Estandarizado para la entrada, almacenamiento, dosificación y mezclado de materias primas y deberán mantenerse registros de cada una de las acciones efectuadas, tanto para la adquisición, compra y manejo de los mismos.

Existe una serie de requisitos mínimos para asegurar los procedimientos de bioseguridad de los insumos:

- Se debe solicitar a los proveedores de materias primas e insumos, la entrega periódica de análisis microbiológicos, químicos y físicos, conforme la confiabilidad de los mismos y por parte de laboratorios competentes.
- Planificar visitas a los proveedores para verificar sus prácticas productivas, sistemas de aseguramiento o gestión de la calidad implementada.
- Se deberá garantizar mediante el control oportuno y debidamente registrado, que todas las materias primas, insumos, productos en proceso y terminado, estén sometidos a las condiciones ambientales de almacenamiento

recomendadas, por lo que es importante contar con las fichas técnicas y hojas de seguridad de cada una de las materias primas e insumos empleados.

- Debe mantenerse control permanente del inventario de las materias primas e insumos.
- Los alimentos procesados deben estar separados de los ingredientes no procesados.
- Todos los productos a distribuir en las granjas, en sacos o a granel, deberán contar con la identificación correspondiente, ya sea por medio de la rotulación, guías u otros sistemas.
- En el proceso de dosificación y mezclado de las materias primas, se debe evitar que al descargar cada lote queden residuos de las mismas en los equipos (control de proceso).
- Una vez recibidas las materias primas e insumos en sacos, bidones u otros, éstos NO deberán ser reubicadas en nuevos contenedores.
- Deberán emplearse solamente fármacos que estén oficialmente registrados y aprobados por las dependencias correspondientes de cada país.
- Deberá separarse en la bodega un lugar de almacenaje exclusivo y restringido sólo para los insumos, en el caso de fármacos y agentes de limpieza.
- Los insumos que no serán empleados o que su fecha de caducidad ha expirado, deben ser eliminados y no dejarlos físicamente en las instalaciones o bodegas.

### **Requisitos para el almacenamiento de insumos pecuarios**

Todas las granjas de cerdos deben contar con instalaciones para el almacenamiento de insumos pecuarios:

- Áreas cerradas y separadas físicamente para el almacenamiento de medicamentos y los equipos e implementos utilizados en su administración.
- Áreas separadas físicamente para los plaguicidas utilizados en la producción y los equipos e implementos para su aplicación, de tal forma que se mantenga su calidad y se minimice el riesgo de contaminación cruzada.
- Las áreas y sistemas de almacenamiento deben contar con un protocolo de limpieza.
  - Los materiales utilizados en la construcción de las áreas de almacenamiento deben facilitar las labores de limpieza y desinfección.
  - Los alrededores deben permanecer libres de desechos orgánicos, escombros, maquinaria y equipos inhabilitados.
  - Cada área de almacenamiento debe estar debidamente identificada.

### **Normas para el ingreso de personas: Higiene y requisitos mínimos**

A continuación se detallan los requisitos mínimos de higiene del personal y visitantes:

- Solicite a los visitantes y personal se laven bien las manos con jabón desinfectante antes de entrar a la unidad de producción de sus cerdos.
- Recomendaciones para el personal que labora en las granjas:
  - El personal que labora en granjas debe ser informado de no mantener cerdos en sus hogares.
  - Dentro de las granjas se deben emplear ropas y calzados de uso exclusivo.
  - El personal que labora en granjas no debe consumir en su interior carne de cerdo ni derivados.
  - Dependiendo de la modalidad de producción empleada, se debe considerar un número mínimo de horas para el flujo interno del personal, conforme la pirámide productiva (mataderos a crianza, crianza a reproductores comerciales y reproductores comerciales).
- Solo las personas necesarias tendrán acceso a la granja y sus animales y seguirán las recomendaciones de cambio de ropa y calzado y lavado de manos o baños.
- Solicite a los visitantes que respeten "tiempo libre de cerdo" (72 horas), de acuerdo a las enfermedades presentes en las granjas visitadas previamente y de acuerdo al riesgo potencial de transmisión humana de esas enfermedades a los cerdos.
- Utilice un tramo de tráfico tanto para gente como para cerdos que prevenga la exposición de cerdos jóvenes a cerdos mayores, semillas o su estiércol.
- Provea de estaciones efectivas para limpiar botas y desinfectar mandiles y botas dedicadas a sitios específicos de sus instalaciones de producción.
- Prohíba a visitantes y empleados que hayan viajado fuera del país que usen cualquier pieza de vestir que haya sido usada en sitios de producción de cerdo internacionales o equipo, de esos lugares en su sitio de producción de cerdos.
- Prohíba la entrada a sus instalaciones o áreas de descarga a los conductores de camión. Asegúrese de que sigan las medidas de bioseguridad apropiadas.
- Bañarse ( ducharse) y cambiarse de ropa después de visitar otras granjas, mercados o ferias de ganado y exhibiciones.
- Implemente restricciones de movimiento para evitar que los cerdos regresen a la unidad una vez que hayan sido expuestos a otros animales o estiércol.
- Provea un área designada y restringida como área de embarcadero fuera del perímetro de la granja.

### **Normas para el ingreso de vehículos**

La entrada de vehículos es un elemento importante a controlar por ser un vector de transmisión de patógenos de ahí que a continuación se describen las medidas que se deben considerar:

- El ingreso de vehículos deberá hacerse por el arco o vado sanitario que es el punto de desinfección inicial y tiene como función la de desinfectar cualquier

vehículo a la entrada y salida de la granja. Puede utilizarse una bomba de aspersión, ya que el líquido desinfectante debe asegurar el efecto requerido.

- La entrega a las granjas están diseñadas para minimizar el tráfico de una granja directamente a la siguiente y las entregas se hacen de acuerdo al estado de salud: las entregas de alimento y equipo deberán ir primero a las granjas con buen estado de salud, posteriormente a las granjas contaminadas.
- La descontaminación de los vehículos es necesaria en la entrada (primer acceso) a la granja. Las áreas de estacionamiento deben ser diseñadas para prevenir la contaminación cruzada de los trabajadores y los vehículos de la granja.
- Los vehículos que transportan cerdos entre granjas son la mayor fuente de riesgo de enfermedad por lo que son necesarios protocolos efectivos de desinfección de camiones trailers.

Los siguientes puntos son los principios claves para la descontaminación de vehículos:

- Limpie los vehículos tan pronto como sea posible, para reducir la carga microbiana. Coloque el estiércol y otros desechos en un área distante para no contaminar vehículos limpios.
- Lave los camiones con agua a presión y jabón, eliminando todo rastro de materia orgánica. Cualquier remanente de materia orgánica puede impedir la acción del desinfectante.
- Desinfecte los vehículos con un producto apropiado para patógenos. y asegure que utiliza la concentración, volumen y tiempo de contacto correcto. El Cuadro 1 muestra algunos de los productos químicos que podrían utilizarse.
- Deje que los vehículos sequen completamente antes de transportar los animales. Los climas fríos pueden ser una limitante en la limpieza y desinfección de los vehículos ya que temperaturas bajas preservan a los patógenos y dificultan el secado de ahí que se recomienda utilizar aire forzado y calentadores que puedan facilitar este proceso.

### **Control de roedores, insectos, aves silvestres y animales domésticos**

Es importante mantener el control de aves, roedores, insectos y animales domésticos por ser transmisores de diversas enfermedades ya sea por transmisión mecánica directa o por estar infectados. Las granjas son un excelente lugar para la reproducción de moscas y roedores (ratas y ratones) por la facilidad de conseguir alimento.

Los productores de cerdo deben practicar un control regular de plagas y roedores, utilizando productos químicos (plaguicidas), trampas de tipo físico y eliminar los refugios potenciales de roedores, tales como basura, vertederos, maleza o terrenos baldíos. Los rodenticidas no deben utilizarse cuando exista el riesgo de que los cerdos coman el cebo o los cadáveres de los roedores. El alimento para cerdos debe ser

almacenado adecuadamente y los comederos deben de ser limpiados regularmente para evitar residuos que pudieran atraer a roedores, aves silvestres y animales de mayor tamaño.

Para controlar moscas y otros insectos voladores, se puede utilizar lámparas de ultravioleta (UV), o ultrasonido, mismas que se colocan en la entrada de las naves.

Para evitar la entrada de animales domésticos (perros y gatos) y salvajes, es importante que la granja cuente con cerca perimetral para que impida la entrada de los mismos. En áreas abiertas de las naves, se recomienda colocar mallas para controlar la entrada de aves.

### **Limpieza de instalaciones, maquinarias y equipos**

El programa de bioseguridad se basa en gran medida en la limpieza y desinfección, ya que estos aspectos están interrelacionados y aseguran la calidad sanitaria establecida en las instalaciones, personal, vehículos, equipo y materiales.

La granja debe contar con un programa de limpieza, desinfección y mantenimiento preventivo. Una rutina importante para reducir el riesgo de brotes de enfermedades es la limpieza periódica y profunda de la granja, la cual deberá incluir:

- Remoción del estiércol de los corrales diariamente.
- Retirar orina, heces y sangre de corrales donde estuvieron animales enfermos o muertos tan pronto como sea posible.
- Limpieza y desinfección de los corrales de cerdos con regularidad.

Toda materia orgánica (orina, material fecal y sangre) debe ser removida utilizando una solución de detergente diluida. Para una limpieza correcta se debe de cepillar las superficies con agua y jabón, y dejar que se sequen. Si las condiciones de la granja lo permiten, se recomienda utilizar lavado de alta presión. Se deben seguir protocolos para evitar la contaminación ambiental de acuerdo a la normatividad de cada país. Después de la limpieza, se deberá seguir el protocolo de desinfección.

Existen dos clases de limpieza mecánica:

- La limpieza general es la que se realiza con ayuda de palas, rastrillos, etc.
- La limpieza minuciosa o detallada que se realiza con agua a presión a la que se le añade detergente.

La limpieza mecánica de la basura seca, estiércol, tierra y otros materiales se debe realizar después de remojarlas con agua o soluciones desinfectantes para evitar la propagación de los gérmenes con el polvo. Este tipo de limpieza además de reducir la cantidad de gérmenes, aumenta la efectividad de la desinfección.



**Cuadro 1. Desinfectantes químicos**

Tipo de desinfectante	Producto	Uso	Función
Alcalino	Cal	Desinfección de heces y para cubrir cadáveres en fosas de tierra	Eliminación de esporas y olores indeseables
	Sosa cáustica <sup>1,2</sup> (2-3%)	Desinfección de instalaciones posterior a brote infeccioso	Bactericida Exposición: 12 h
	Carbonato de sodio <sup>2</sup> (4-5%)	Desinfección de instalaciones posterior a brote infeccioso por virus	Virucida. Exposición: 15 min
Halógenos	Yodo (2.5% en alcohol de 90 °GL)	Desinfección de piel y cirugías Desinfección de agua de beber	Desinfectante de amplio espectro. Exposición: Contacto
	Cloro (2-5%)	Desinfección de agua potable (0.1 ppm), sanitizante, superficies, aguas negras, etc.	Desinfectante de amplio espectro Exposición: Contacto
Compuestos cuaternarios de amonio	Benzal (Cloruro de benzalconio) <sup>3</sup>	Desinfección de superficies, equipos, instrumental	Bactericida y virucida. Exposición: Contacto
Ácidos	Ácido acético (2%)	Desinfección de superficies, equipos, instrumental	Bactericida. Exposición: > 1h
	Ácido cítrico (2-5%)	Desinfección de instalaciones	Bactericida de espectro reducido. Exposición: > 1 h (No destruye esporas)
	Ácido clorhídrico (4%)	Desinfección de instalaciones	Antiséptico y bactericida Exposición: > 1h
	Ácido bórico (2%)	Desinfección de instalaciones	Bactericida de espectro reducido. Exposición: > 1h
	Desinfectante orgánico a base de cítricos	Desinfección de instalaciones, equipo, vehículos, animales, etc.	Microbicida de amplio espectro. Exposición: Al contacto

**Cuadro 1. Desinfectantes químicos. Continuación...**

Tipo de desinfectante	Producto	Uso	Función
Otros	Glutaraldehido	Posee alta actividad microbicida, contra bacterias, esporas de hongos, diferentes tipos de virus, se emplea al 2% y es más potente a un pH alcalino	Desinfectante más efectivo, es letal para bacterias, esporas y algunos virus
	Formol, formalina o formaldehidos <sup>4</sup>	Es útil en el tratamiento de excretas, en concentraciones del 1 al 5%	Bactericida amplio espectro. Exposición: Al contacto
	Cresol <sup>4</sup> ( Mezcla: fenol, cresoles con aceites inertes de alquitrán y aceite emulsificante con el jabón, brea o resina)	Limpieza de superficies, de poca utilidad en presencia de materia orgánica	Bactericida de espectro reducido
	Fenoles sintéticos (clorosilenol, ortofenifenol o cualquier derivado del difenol)	Desinfección y agua de lavado en tapetes y entradas a granjas	Bactericida, virucida y fungicida de amplio espectro Desinfección: 0.4% y al 1.2% para tapetes sanitarios

<sup>1</sup> Utilizar vinagre (ácido acético al 10%) diluido 1:3 con agua para neutralizar

<sup>2</sup> Es corrosivo para metales y daña superficies pintadas

<sup>3</sup> Uso limitado por su elevada toxicidad

<sup>4</sup> Altamente irritante

La limpieza mecánica de los corrales se lleva a cabo remojando el estiércol antes de sacarlo de la nave. Después de esto, se remoja el piso, las paredes, los comederos, tabiques, etc. y se comienza con la limpieza de piso y los canales de drenaje. Las paredes muy sucias deben lavarse con agua caliente: se debe dar especial atención a la limpieza de las partes inferiores de las paredes y tabiques, huecos y esquinas.

Es importante utilizar en la medida de lo posible, equipo de alta presión que permita una mayor eficacia en la limpieza eliminando cualquier rastro de suciedad y lograr con ello que la desinfección sea eficiente.

## Desinfección de instalaciones, maquinarias y equipos

Los microorganismos son excretados por los animales en los desechos orgánicos (excremento, orina, secreciones nasales, saliva). Cuando los desinfectantes se ponen en contacto con estos desechos, se pierde una buena parte de la acción antimicrobiana, por lo que es necesario realizar la limpieza mecánica de los locales o superficies como primer paso. Solo se deberán utilizar desinfectantes aprobados para su uso en la industria alimentaria de cada país (Cuadro 1). Los desinfectantes pueden ser tóxicos para humanos o animales y deben utilizarse de acuerdo a las instrucciones de la etiqueta. No se recomienda mezclar desinfectantes, debido a que la potencia de cada uno puede ser anulada o se pueden producir reacciones peligrosas, liberando calor o vapores. Se deberá dar tiempo suficiente para permitir el secado del desinfectante en instalaciones, maquinaria y equipo, ya que algunos microorganismos patógenos son capaces de sobrevivir en la humedad. En la selección del producto desinfectante se debe de tomar en cuenta:

- Que esté aprobado por las autoridades oficiales de cada país
- El espectro de actividad
- La eficacia y adaptabilidad de acuerdo a las condiciones de la granja; esto es, facilidad de manejo, riesgo de corrosión del equipo, estabilidad a temperatura
- Seguridad para los trabajadores o el medio ambiente
- Otros: costo, riesgo de almacenamiento

Las condiciones de uso de los desinfectantes deberán ser estrictamente respetadas:

- Seguir estrictamente las recomendaciones de preparación del desinfectante dadas por el fabricante.
- Tiempo de exposición. Dependerá de la concentración del desinfectante y del microorganismo a controlar. El tiempo de exposición ideal es de 1-2 días, manteniendo cerrada la nave a desinfectar, aunque en la práctica siempre se trata de disminuir este período.
- Método de aplicación de la solución. La desinfección puede realizarse mediante el riego de la solución, o bien mediante atomizado. Se considera el atomizado con presión, la mejor manera de desinfección de superficies.

Se consideran dos tipos de desinfección: profiláctica y posterior a un brote infeccioso. La desinfección profiláctica se realiza periódicamente en las naves donde se mantienen los cerdos sanos. Este tipo de desinfección es importante ya que tiene como finalidad la prevención de las enfermedades. Para este tipo de desinfección se pueden utilizar los productos enlistados en el Cuadro 1. Aquí también se incluyen la desinfección de los vehículos transportadores de los cerdos, ya que son factores importantes en la transmisión de enfermedades

La desinfección posterior a brote infeccioso se debe realizar una vez que se ha detectado la infección y se hayan aislado los animales enfermos. Esta desinfección se debe hacer periódicamente, hasta la eliminación del brote y consistirá en la eliminación de secreciones del animal, seguido de limpieza y desinfección de suelo, tabique, equipo, vehículo, utensilios dedicados a la limpieza de las instalaciones (cepillos, escobas, palas, mangueras, etc.) y todos los objetos que estuvieron en contacto con animales enfermos, así como la ropa del personal y todos aquellos lugares por donde pasó el animal enfermo hacia el lugar de segregación o sacrificio. El complemento de este procedimiento, deben ser tapetes para la desinfección del calzado de los trabajadores y visitantes, que se deben colocar a la entrada y salida de la nave y los vados y/o arcos sanitarios para la desinfección de vehículos, los cuales se rellenan regularmente con soluciones desinfectantes. Las cubetas, comederos, bebederos deben ser lavados y secados después de la desinfección química para evitar la intoxicación de los animales.

## Referencias

- Acosta MJ, Reyes Z. La Bioseguridad Porcina. Boletín Técnico Porcino. Instituto de Investigaciones Porcinas. 2006. Cuba.
- Amass SF, Clark LK. Biosecurity considerations for pork production units. Swine Health Prod. 1999. 7(5):217-228.
- Asociación Colombiana de Porcicultores (ACP) y Fondo Nacional de la Porcicultura. Se reglamentan las condiciones sanitarias y de inocuidad en la producción primaria de ganado porcino destinado al sacrificio para consumo humano. 2007. Porcílneas. 132. Colombia.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2003. Manual de buenas prácticas en producción porcina. Patrocinado por el Gobierno de Chile, Chilean pork and poultry y Asociación gremial de productores de Cerdo de Chile (ASPROCER). FAO.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations/World Organization for Animal Health/World Bank. Good practices for biosecurity in the pig sector – Issues and options in developing and transition countries. FAO Animal Production and Health Paper No. 169. 2010. Rome, FAO.
- Pinelli-Saavedra A, Acedo-Félix E, Hernández-López J. En: Manual de Buenas Prácticas de Producción en Granjas Porcícolas. 2004. SENASICA- CIAD. México.
- Self-audit scheme for animal welfare on Danish pig farms. Guidelines from Pig Research Centre. 2010. Dinamarca.
- Velázquez-Ordoñez, G. Medidas de bioseguridad en explotaciones porcinas. Organismo Internacional de Sanidad Agropecuaria (OIRSA). 1999.