



Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

BIOSEGURIDAD EN UNIDADES DE PRODUCCIÓN
ANIMAL

SERVICIO PROFESIONAL

Que para obtener el título de:
MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

Presenta:
P.M.V.Z. EDUARDO DIAZ CAZARES

Asesor:
M.V.Z. JOSÉ FIDEL VALENCIA EZEQUIEL



MORELIA, MICH. JUNIO DE 2016

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. La Bioseguridad.....	2
1.2. Objetivo de la Bioseguridad.....	2
1.3. Introducción de Enfermedades a la Granja.....	2
1.4. Tipos de Bioseguridad.....	3
1.5. Medidas Adecuadas de la Bioseguridad.....	4
1.5.1. Infraestructura.....	4
1.5.2. Control de entradas.....	8
1.5.3. Controles de movientes internos.....	10
1.5.4. Limpieza y desinfección.....	18
1.5.5. Control de salidas.....	28
1.5.6. Registros.....	29
1.6. Factores que Afectan la Bioseguridad en los Alimentos Balanceados.....	29
2. CONCLUSIONES.....	31
3. BIBLIOGRAFÍA.....	¡Error! Marcador no definido.

ÍNDICE DE TABLAS Y ESQUEMA

Tabla 1. Clasificación de los agentes patógenos de acuerdo a su resistencia.....	14
Tabla 2. Especificidad de los desinfectantes.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 3. Acción de la temperatura de la solución desinfectante.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 4. Cantidad de solución desinfectante por unidad de área..	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 5. Programa de control de plagas	¡Error! Marcador no definido.
Esquema 1. Concentración del desinfectante	¡Error! Marcador no definido.

RESUMEN

La producción ganadera en la actualidad es una de las áreas que van mejorando rápidamente mundialmente, tanto a nivel comercial como tecnológico, por lo tanto, es una actividad con muchos retos que involucran actualizaciones de los nuevos avances en los campos de la microbiología, parasitología, virología, micología, así como en la genética, inmunología, nutrición, farmacología y nuevos productos químicos como desinfectantes, jabones líquidos, plaguicidas y otros.

Además, se han adoptado nuevas tecnologías para darle un mejor manejo a los animales y al mismo tiempo prevenir la entrada de patógenos que causan enfermedades que llevan a fuertes pérdidas económicas.

Debido a esa amenaza constante se deben de tomar medidas que ayuden a evitar o a mitigar estos riesgos, y es a esto lo que conocemos como bioseguridad.

Durante las recientes décadas, el esfuerzo por mejorar la eficiencia de la producción ganadera ha tenido como resultado el desarrollo de sistemas intensivos con gran éxito.

Estos sistemas aplicados originalmente a la avicultura, están ganando rápidamente aceptación en las diferentes granjas.

Por lo tanto, si vamos a criar animales en poblaciones grandes, muy concentradas y en un medio ambiente cerrado por nosotros, necesitamos un conocimiento fundamental sobre las condiciones esenciales en que deben criarse.

El éxito a largo plazo en la cría de ganado lo determina básicamente la preocupación que se tenga del diseño y operación de la granja en términos de bioseguridad, como complemento de manejo técnico administrativo, calidad genética. **palabras claves: bioseguridad, producción, animales, riesgos, pérdidas.**

SUMMARY “ABSTRACT”

Livestock production today is one of the areas that are improving rapidly worldwide, both commercial and technological level, therefore, is an activity with many challenges involving updates of new developments in the fields of microbiology, parasitology, virology, mycology and genetics, immunology, nutrition, pharmacology and new chemicals as disinfectants, liquid soaps, pesticides and others.

In addition, new technologies have been adopted to give better handling animals while preventing the entry of pathogens that cause diseases that lead to heavy economic losses.

Because of the constant threat must take measures to help avoid or mitigate these risks, and this is what we know as biosafety.

During recent decades, efforts to improve the efficiency of livestock production has resulted in the development of intensive systems with great success.

These originally applied to the poultry industry, systems are rapidly gaining acceptance in the different farms.

Therefore, if we are going to breed animals in large, highly concentrated populations and a means for us closed environment, we need a fundamental understanding of the essential conditions that must be raised.

The long-term success in breeding cattle basically what determines the concern that has the design and operation of the farm in terms of biosafety, complementing administrative technical management, genetic quality.

1. INTRODUCCIÓN

La bioseguridad es un elemento fundamental de la producción animal, pues las enfermedades son de las principales causas de malos desempeños productivos en el ganado, además de que pueden ser fuente de contagio para otras unidades productivas y para las personas.

Se le denomina bioseguridad al conjunto de medidas practicadas en una unidad de producción, con la finalidad de prevenir la entrada de agentes causales y difusión de enfermedades en dichas unidades de producción. Minimizando el contagio y los efectos adversos de enfermedades ya existentes. (Gálvez, 2016).

Las principales motivaciones para tomar el tema de la bioseguridad, es la falta de aplicación de técnicas de estas en todas las granjas, así como en cualquier establecimiento en donde se tiene en confinamiento animales destinados a consumo.

En los últimos años se ha demostrado que la bioseguridad es unas de las prácticas más recomendables como medida de protección contra agentes infecciosos. Por esta razón este trabajo explica las medidas de bioseguridad aplicables dentro y fuera en las diferentes explotaciones.

Desinfección, control de plagas, información al personal de las granjas son unos de los temas que se abordaran en este documento. Para ello es de importancia saber y poner en práctica cada y una de las medidas de bioseguridad.

El presente trabajo tiene como finalidad la de elaborar un documento que contenga información actualizada sobre las medidas de bioseguridad que deben ser implementadas en las unidades de producción animal y que sirva de consulta de una manera rápida y objetiva a estudiantes de medicina veterinaria, Médicos Veterinarios y productores interesados en el tema. Por consiguiente, La bioseguridad es unas las técnicas más ideales para evitar todo tipo de agente que pueda poner en riesgo la salud de los animales.

1.1. La Bioseguridad

La bioseguridad es un enfoque estratégico e integrado que engloba los marcos normativos y reglamentarios (con inclusión de instrumentos y actividades) para el análisis y la gestión de los riesgos relativos a la vida y la salud de las personas, los animales y las plantas y los riesgos asociados para el medio ambiente.

La bioseguridad abarca la inocuidad de los alimentos, las zoonosis, la introducción de plagas y enfermedades de los animales y las plantas, la introducción y liberación de organismos vivos modificados (OVM) y sus productos (por ejemplo, los organismos modificados genéticamente u OMG) y la introducción y gestión de especies exóticas invasivas (García, 2000).

1.2. Objetivo de la Bioseguridad

Disminuir los riesgos de enfermedades en la granja, mediante: la higiene, el orden, la disciplina, el manejo ambiental, el control de plagas y otras acciones preventivas como la vacunación (García, 2000).

1.3. Introducción de Enfermedades a la Granja

Estos agentes patógenos pueden ser llevados a la granja a través de diferentes elementos, que los transportan de manera mecánica. El hombre es el principal vector para la introducción de enfermedades a una granja, por sí mismo o por su ropa, calzado, vehículo o equipo contaminado (Ernesto, 2013).

Por ejemplo:

- Todo tipo de vehículos, pero en especial los que transportan animales, alimento, etc.
- Fauna silvestre (ejemplo aves de vuelo libre, depredadores y/o de ambulantes).

- Productos de desecho como las excretas, harinas de origen animal, alimento, comida para el personal de la granja.
- Personas, como principal fuente de introducción de enfermedades a través de ropa, zapatos, botas overoles, instrumental, equipo, etc.
- Animales de compañía, ornato y Fauna nociva; roedores e insectos.

1.4. Tipos de Bioseguridad

Bioseguridad pasiva: Inherente a la situación geográfica (densidad ganadera de la zona, vientos dominantes, cercanía a humedales, vías de comunicación)

Bioseguridad activa: Medidas de actuación “directas” propias (vallado perimetral, control de visitas, higiene personal, método de eliminación de cadáveres, eliminación de estiércol, arcos y vados de desinfección, control de roedores, control de animales salvajes y domésticos, agua y alimentos, programas vacúnales (Eich, 1991).

Medidas de bioseguridad activa

- vallado perimetral de la explotación.
- utilización de arcos, rodaluvios, etc.
- utilización por parte de los operarios de ropa de trabajo exclusiva.
- control y registro de entrada de personal.
- utilización de vestuario sanitario.

1.5. Medidas Adecuadas de la Bioseguridad

Las medidas de bioseguridad tendientes a impedir el ingreso y diseminación de enfermedades a la Unidad de Producción se pueden resumir en cinco seis puntos importantes:

1.5.1. Infraestructura

2.5.2. Control de Entradas

3.5.3. Control de Movimientos Internos

4.5.4. Limpieza y Desinfección

5.5.5. Control de Salidas

6.5.6. Registros

1.5.1. Infraestructura

Ubicación de la granja.

Debe de estar ubicada en un ambiente sumamente tranquilo, agradable y aislado de otras granjas a una distancia mínima de 3 km, rastro, centro de acopio, etc., reduciendo al mínimo las posibilidades de contagio de patógenos, entre animales de una a la otra si lo hubiese.

Si se va a construir, tener en cuenta la localización de otras granjas, carreteras, basureros, rastros u otras fuentes de infección potencial para la granja. Las casetas, deberán estar ubicadas en forma paralela a la dirección de los vientos dominantes (Bosques, 1998).

Barreras naturales.

Estas se conforman de líneas de árboles en fila, de sombra perenne, para mantener un microclima favorable en la parte interna y externa de la granja, sobre todo en los lugares en donde en la época seca, el calor es sofocante; es de importancia mencionar que en la medida de lo posible que estos árboles no sean frutales, para no atraer en la medida de lo posible aves migratorias, también sirven como barrera rompe vientos, y así evitan la diseminación de patógenos (Bosques, 1998).

Cerca perimetral.

Se deberá contar con una barda o cerca perimetral de malla ciclónica o muros que rodeen completamente la granja con una altura mínima de 2.15 metros y un claro entre el cerco y el terreno vecinal de 20 metros con la finalidad de impedir el paso de animales y personas ajenas a la unidad. En granjas de alto riesgo es recomendable contar con un área de amortiguamiento, es decir, una doble cerca perimetral que no permita asentamientos humanos o tránsito cerca de la granja (Vaquero, 2000)

Puerta de acceso.

Ésta debe mantenerse cerrada de preferencia con candado para mantener controlado el ingreso a las instalaciones de la granja. Debe considerarse tener una o el mínimo de entradas que siempre estén vigiladas, llevar actualizado el registro de entradas y salidas (Ruiz, 2012).

Arco.

La entrada a la granja deberá contar con arco sanitario o equipo de aspersión, para desinfectar los vehículos que entren o salgan de ella. El líquido deberá salir a una presión mayor de ¼ HP (caballo de fuerza) para asegurar una buena desinfección.

Es recomendable construir un área de prelavado antes de que las llantas del vehículo entren al vado (Ruiz, 2012).

Vado sanitario.

En el vado es necesario vigilar y mantener permanentemente el nivel del agua con el desinfectante a la concentración recomendada y que tenga un sistema de drenaje que permita la limpieza del mismo. Además, se debe contar con tapetes (Ruiz, 2012).

Señalización.

Es importante contar con letreros para evitar la entrada de visitantes, colocados en lugares estratégicos y visibles a la entrada de la granja (Matas, 2003)

Tapete sanitario.

Los tapetes sanitarios son de suma importancia, y estos deben de estar en lugares estratégicos, como, por ejemplo, en los accesos a las áreas de manejo de aves, en las entradas a los galpones, y en la entrada de vestidores, ya que de esa forma permiten eliminar agentes patógenos potencialmente infectivos que van adheridos en el calzado de 8 / 13 las personas o empleados de la misma granja, ya que esta es la vía más común para la introducción de patógenos (Ruiz, 2012).

Agua

El agua deberá ser potable, es decir, con la calidad requerida para el consumo, en caso de tratarse de agua de pozo, río o pipa ésta deberá analizarse y si es el caso darle el tratamiento conveniente para utilizarla y consumirla. Los tinacos deben lavarse y desinfectarse periódicamente cada tres o cuatro meses (García, 2000).

Baños o duchas

Ubicarlos dentro de la zona gris o de amortiguamiento debiendo contar con una entrada donde se deja la ropa de calle, zapatos, objetos personales, contar con casilleros, áreas de regaderas con agua caliente (baño húmedo); área limpia con ropa y zapatos de trabajo con salida a las unidades de producción. En algunas granjas altamente tecnificadas se recomiendan instalaciones para baño seco que consiste en cambiarse por ropa de tránsito y despojarse de ella en el baño

húmedo, su localización deberá ser cerca de la barda perimetral u oficinas (Ruiz, 2012).

Unidad de cuarentena.

Para la recepción de los animales de nuevo ingreso (pie de cría o reemplazo), deberán ser manejados por personal exclusivo, ubicándose el corral de recepción en un área externa y/o a la entrada de la granja, para su observación durante un lapso prudente, realizando las pruebas diagnósticas necesarias que garanticen la ausencia de enfermedades transmisibles (Ramírez, 2012).

Oficina.

Se deberá ubicar cerca de la entrada principal con ventana en la barda perimetral para atención exterior. Esta área se considera como zona sucia

Almacén.

Al igual que la oficina se ubicará junto a la cerca perimetral con acceso para recepción de materiales (zona sucia). (García, 2000).

Rampa de carga y descarga.

Se deberá contar con una rampa para carga instalada fuera de la cerca perimetral, con el fin de que los cerdos puedan ser embarcados a los camiones desde el corral de venta, o bien sean desembarcados a la unidad de cuarentena sin necesidad de que los camiones entren a la granja “área sucia” (Ramírez, 2012)

Comedor

Se ubicará en la zona gris o de amortiguamiento, se deberá dar tratamiento a los contenedores y/o embalajes de los alimentos para consumo del personal que labora en la granja, a través del gabinete de desinfección (Ruiz, 2012).

1.5.2. Control de entradas

El objeto del control de entradas y de los movimientos internos está enfocado a reducir al mínimo indispensable la entrada de personas, animales, vehículos, productos y cualquier material contaminado que represente riesgo sanitario.

Personal.

Evitar las visitas innecesarias y sólo se permitirá el ingreso del personal indispensable debiendo este, cumplir con las medidas de bioseguridad correspondientes. Es importante mencionar que el hombre es el principal difusor de enfermedades. El personal que labora en la granja deberá tener prohibido el criar cerdos en su casa. Se deberá tener control de áreas comunes para evitar encuentros de personal de diferentes áreas recomendando el uso de ropa de diferente color por área (Ernesto. 2013).

Periodo de descontaminación.

El personal debe llevar a la práctica un tiempo de inactividad laboral antes de entrar a trabajar en la granja, no haber visitado otras unidades de producción porcina, centros de acopio y rastros. Las investigaciones han mostrado que no son necesarios periodos de descanso muy extensos. Se recomienda a los asesores veterinarios, propietarios y cualquier persona que requiera ingresar a la granja o rastro no haber estado en contacto con este tipo de instalaciones de 24 a 72 horas antes de su visita, además cumplir con las medidas de bioseguridad personal. No debemos olvidar que los agentes infecciosos pueden ser transportados en las manos, cabello y boca, por lo que es imprescindible además de desinfectar la ropa, que el trabajador se bañe antes de entrar o retirarse de las instalaciones (García, 2000).

Objetos.

Hay que dejar fuera de la granja todo objeto que no resista el tratamiento de desinfección obligado. Si el personal necesita introducir a la granja objetos de uso personal como bolígrafos, relojes, cámaras, etc., estos deberán gasificarse con formaldehído o exponerse a rayos ultravioleta (Ramírez, 2012).

Vehículos.

Todo vehículo que transporte cerdos, productos y subproductos o estén en contacto con rastros, mataderos, centros de acopio, etc. deberán arribar a la granja limpios y desinfectados. Es ideal que ninguno entre a la granja. Es recomendable contar con un vehículo para uso interno exclusivamente.

Si por causas de fuerza mayor el vehículo tiene que ingresar a la granja debe seguir las siguientes instrucciones: Rociar el vehículo con un desinfectante no corrosivo. Remover las excretas y basura adherida, raspando y cepillando. Es necesario poner atención en los bordes y ángulos. Volver a rociar la estructura de la carrocería con desinfectante. A las ruedas del vehículo deberá darse igual tratamiento. También deberá asperjar con desinfectante el interior de la cabina del vehículo. El chofer no debe bajarse (Ramírez, 2012).

Maquinaria.

El equipo e implementos deben ingresar lavados y desinfectados (Ernesto, 2013)

Alimentos.

Se deben utilizar materias primas de alta calidad, de una empresa que garantice su inocuidad. En caso que se compren subproductos de origen animal como harinas de carne, sangre y hueso, estas no deberán ser de origen porcino. Es conveniente transportar el alimento en contenedores encostalados para su adecuado almacenamiento (García, 2000).

Llegada de animales a la granja.

Evaluar la calidad sanitaria de los animales desde su inicio. Es importante se tenga la certeza de que están libres de enfermedades. Establecer el calendario de vacunación y de desparasitación de acuerdo con el médico veterinario zootecnista responsable. Programa de medicina preventiva. Programa de manejo. Recuerde, es recomendable seguir el método de “todo dentro todo fuera” ya que favorece los esquemas de prevención de enfermedades y la desinfección en las instalaciones (Ramírez, 2012).

1.5.3. Controles de movientes internos

Limpieza.

El objetivo de la limpieza es remover todas las partículas gruesas de tierra y materia orgánica, para asegurar así el contacto entre el desinfectante y los agentes patógenos.

Agua y detergentes Son la base de un buen programa de limpieza. El agua es el mejor solvente y limpiador, su eficacia se incrementa notablemente por la adición de 2 auxiliares (Ruiz, 2012).

Calidad del agua.

- Se expresa en términos totales de sólidos.
- La presencia de sales inorgánicas, así como arcilla, arena y otros dan un ejemplo claro de los serios problemas que se pueden presentar por su interacción con los compuestos de limpieza.
- La dureza temporal o permanente del agua es también de importante consideración ya que la presencia en el agua de bicarbonato de calcio (permanente) o bicarbonato de magnesio (temporal) afectan la acción de los detergentes por que los inactivan antes de que formen la espuma. (Ruiz, 2012).

Generalidades de jabones o detergentes

Funciones:

- Separar la suciedad.
- Evitar los depósitos de minerales.
- Humectantes.
- Disminuir tensión superficial.
- Destrucción fina de las grasas.
- Destrucción fina de las proteínas.

Características deseables de los limpiadores:

- Solubles en agua. Económicos.
- Líquidos o en polvo. Fácil disponibilidad.
- No corrosivos. Estables.
- No dejen residuos en la zona que usaron.
- Biodegradables

Clasificación.

Existen varias clases de compuestos de limpieza y básicamente se clasifican en:

- Jabones alcalinos y ácidos. Compuestos o base de fosfatos (anfotéricos).
- Sustancias que faciliten su penetración en la materia orgánica (surfactantes).
- Sustancias que combinan metales con materia orgánica (quelantes)

Jabones o detergentes.

A este grupo corresponden las sales de sodio de ácidos grasos que se forman por la combinación de hidróxido de sodio y grasa. El efecto que producen es la humectación permitiendo así que las grasas y los aceites sean desprendidos fácilmente de la superficie a tratar (Bromm, 2010).

Alcalinos.

Los alcalinos o básicos desplazan la materia orgánica a través de la humectación y degradación de las proteínas. Los limpiadores que pertenecen a este grupo son muy corrosivos, uno de los comúnmente usados es la sosa caustica que es un buen germicida y degrada la proteína ágilmente. Cuando no se maneja en forma adecuada este producto puede causar quemaduras en piel y mucosas (Bromm, 2010).

Fosfato trisodico y fosfato tetrasodico

Son excelentes ablandadores solubles en agua, buenos emulsificantes (humectantes), dispersantes y peptonizadores (degradan las proteínas) y evitan la formación de depósitos de minerales (Bromm, 2010).

Ácidos.

Son más efectivos como ablandadores y para remover los depósitos de minerales. La mayor parte de estos ácidos son cítricos, fosfóricos y orgánicos de origen vegetal. Son estables, menos corrosivos que el limpiador alcalino y pueden ser combinados con agentes húmedos mejorando su penetración; son notables por su facilidad de enjuague (Bromm, 2010).

Agentes surfactantes.

Los surfactantes son sustancias con características de: agentes humectantes, antisépticos y desinfectantes. Se usan como sanitizadores y su actividad está muy relacionada a las cargas eléctricas que posee de ahí que se clasifican en:

➤ Surfactantes anicónicos (negativos)

Estos detergentes que en su mayoría son soluciones alcalinas (pH 8 a 10). Tienen buenas propiedades detergentes, son activos contra bacterias Gram-positivas y en menor grado Gram-negativas, aunque no tan buenos bactericidas como los surfactantes catiónicos. Ejemplo: alcohol sulfatado.

➤ Surfactantes no iónicos (sin carga eléctrica)

Son sustancias a base de compuestos orgánicos que no forman iones (o sea no iónicos) por tal motivo, son compatibles tanto con los aniónicos como los catiónicos.

➤ Surfactantes catiónicos (positivos)

Dentro de este grupo se encuentran los cuaternarios de amonio, que poseen propiedades detergentes débiles, su actividad se manifiesta más contra bacterias gran-positivas. Son inactivadas por sustancias aniónicas (como jabones, proteínas, ácidos, grasas y fosfatos). Ejemplo: Cloruro de benzalconio, Cloruro de benzatonio (Ferri, 2013).

Compuestos anfotéricos.

Son sustancias que están hechas a base de aminoácidos alcalinizados y son buenos agentes humectantes para la materia orgánica (Bromm, 2010).

Compuestos quelantes.

Mantienen los iones metálicos en solución, funcionando como ablandadores y controlando los depósitos de minerales. Estos compuestos son sales de ácidos orgánicos (Bromm, 2010).

Definición y clasificación de desinfectantes.

Uno de los aspectos clave de un buen programa de bioseguridad se encuentra en la desinfección. El proceso de la desinfección se define como una reacción química entre el agente infeccioso y el desinfectante. Por esta razón se debe asegurar que exista contacto entre el desinfectante y el agente para que se lleve a cabo la reacción.

La función del desinfectante es matar o inactivar a los agentes patógenos por lo que, si el agente está protegido por tierra, polvo, excretas, alimento o cualquier otra materia orgánica no habrá contacto y el resultado será que no se logra la desinfección (Ferri, 2013).

De acuerdo con las características del material que se va a desinfectar, se pueden usar diferentes tipos de desinfectantes. Estos se han dividido en:

- Físicos. Calor, radiación ultravioleta y luz solar.
- Químicos. Soluciones químicas, aerosoles y desinfectantes gaseosos.
- Biológicos. Microorganismos o sus metabolitos. Por ejemplo: la composta para la desinfección biológica de las excretas.

Resistencia y variedad del agente patógeno.

Los agentes patógenos poseen diferentes grados de resistencia y de acuerdo a esto se han clasificado en diferentes grupos. Es importante tomar en cuenta la resistencia para elegir el desinfectante ya que el efecto sobre los agentes infecciosos puede variar dependiendo de su grado de resistencia y no obtener el efecto que se desea. Al desinfectar se pretende lograr una reacción química con el fin de destruir al agente infeccioso (Senasica, 2014).

Tabla 1. Clasificación de los agentes patógenos de acuerdo a su resistencia

GRUPOS	BACTERIAS	VIRUS
1 menor resistencia	Salmolla Brucella Pasteurella Otras enterobacterias	Fiebre porcina clásica Gastroenteritis transmisible Influenza A, B, C Ajeszky Peste porcina africana
2 mayor resistencia	Staphylococcus Leptospira Streptococcus	Fiebre aftosa Estomatitis vesicular Lengua azul
3 microbacterias patógenas y atípicas	M. tuberculosis M. atípicas	
4 microorganismos esporulantes	Clostridium Haemoliticum Clostridium Chauvoei Clostridium Tetani	

Fuente: Senasica. (2014)

Especificidad de los desinfectantes.

Esto se refiere al poder germicida de los desinfectantes basado en su composición química y mecanismo de acción, es decir la forma cómo actúa sobre el agente patógeno; a continuación, se mencionan ejemplos de estas acciones (Senasica, 2014).

Tabla 2. Especificidad de los desinfectantes

Clorado	⇒	Oxidantes energéticos de toda la materia orgánica
Formol y alcohol	⇒	Desnaturalizan a las proteínas
Sosa y otros desinfectantes alcalinos	⇒	Liberan iones de (OH-) que son los que ejercen la acción germicida

Fuente: Senasica. (2014)

Además de seleccionarlos por su especificidad deberá considerarse el que sean fáciles de aplicar, poco tóxicos y económicos.

Tipo de superficie en la que se realiza la desinfección

Las estructuras hechas con madera o material poroso y áspero contienen gran cantidad de sustancias orgánicas que impiden a los agentes patógenos ponerse en contacto con el desinfectante de la siguiente manera:

- Formando una cubierta protectora que impida la reacción entre el agente patógeno y el desinfectante.
- Reaccionando químicamente solo con una parte del desinfectante por lo que su actividad se reduce.
- Inactivando a los desinfectantes.

De lo anterior se deduce la necesidad de limpiar y lavar a conciencia todas las superficies, previa aplicación del desinfectante (Senasica, 2014).

Temperatura de la solución desinfectante.

La reacción agente patógeno-desinfectante puede acelerarse o incrementarse mediante la elevación de la temperatura ya que facilita la penetración de la sustancia química (Senasica, 2014).

Tabla 3. Acción de la temperatura de la solución desinfectante

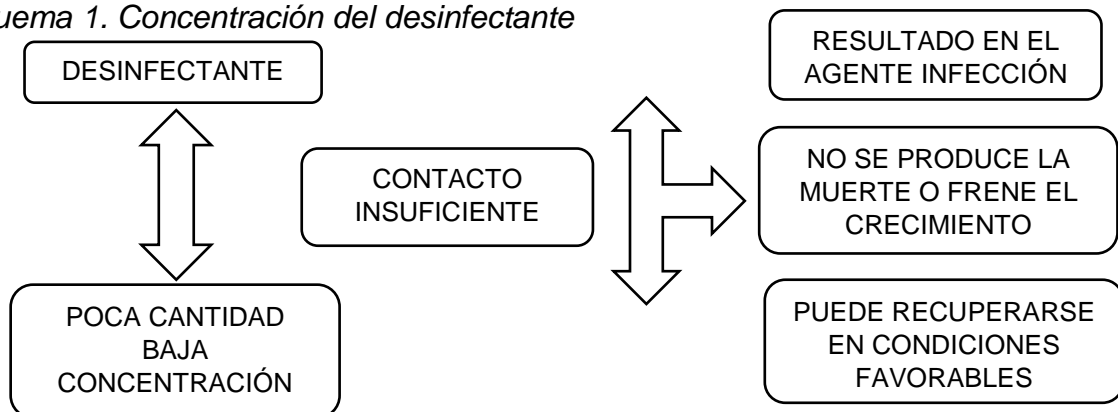
Sosa	→	Aumenta la actividad germicida
Formaldehido	→	Prácticamente ineficaz
cloro	→	Mantiene sus propiedades

Fuente: Senasica. (2014)

Concentración del desinfectante.

Las concentraciones no pueden ser alteradas indiscriminadamente ya que si se utiliza por debajo de lo recomendado resulta ineficaz pudiendo incluso generar (por selección) organismos patógenos resistentes y si se utiliza en concentraciones superiores, se estará derrochando dinero innecesariamente. Por lo tanto, hay que seguir las indicaciones que recomienda el laboratorio

Esquema 1. Concentración del desinfectante



Fuente: Senasica. (2016).

Aspectos importantes de tomar en cuenta para seleccionar el desinfectante

- Tipo de superficies.
- Tipo de agentes patógenos.
- Efectividad.
- Tiempo necesario para que actúe sobre el agente patógeno.
- Temperatura debajo 15° independiente de la temperatura
- Baja toxicidad o corrosivo
- Costo
- Duración del efecto.

Utilización de la solución con el desinfectante.

La cantidad adecuada de solución con el desinfectante es de gran importancia ya que se permite que llegue a todas las superficies contaminadas. Por tal motivo se han establecido en condiciones generales, las cantidades de solución por unidad de área (Senasica, 2014).

Tabla 4. Cantidad de solución desinfectante por unidad de área

LUGARES Y OBJETOS PARA DESINFECTAR	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD DE DESINFECTANTE (LITROS)
1 superficie de los locales de las casetas o equipo que se encuentra en ellas	1m ²	1
2 pisos de tierra o madera	1m ²	5
3 equipo para sumergirlos en la solución	1 kg	2
4 ropa de trabajo (inmersión)	1 kg	5
5 autos y vehículos para el transporte de animales, materia prima o cadáveres	1m ²	1

Fuente: Senasica (2014).

Tiempo de exposición.

Es el período durante el cual se deja que el desinfectante actúe sobre la superficie a tratar. El tiempo de exposición depende de la naturaleza del agente patógeno, de las propiedades germicidas y la concentración del desinfectante.

La reacción desinfectante-agente patógeno no es inmediata, el número de agentes patógenos que se desean eliminar incrementa en función al tiempo de contacto con el desinfectante. El tiempo mínimo de exposición de 24 hrs en la práctica, pero lo ideal sería de 3 a 4 días (Senasica, 2014).

Métodos de aplicación del desinfectante.

Parecería que la forma de aplicar el desinfectante no es importante y que bastaría con regarlo en la superficie. Sin embargo, se ha demostrado que mediante la aspersion (gota fina o gruesa) se obtienen mejores resultados porque permite distribuirlo uniformemente (Senasica, 2014).

1.5.4. Limpieza y desinfección

Tipos de desinfección.

➤ **Desinfección profiláctica.**

La desinfección profiláctica, es aquella que se realiza periódicamente en las casetas o corrales a fin de evitar problemas; es una acción de tipo preventivo. A esta desinfección se debe prestar mucha atención ya que la misma tiene como objetivo la prevención de las enfermedades.

➤ **Desinfección corriente.**

Se realiza cuando se presenta un brote de una enfermedad infectocontagiosa y después del aislamiento de los animales enfermos; además debe efectuarse periódicamente hasta la eliminación total del agente.

➤ Desinfección fina.

Es la que se lleva a cabo después de eliminada una enfermedad y antes de dar por terminada la cuarentena, para poder repoblar o liberar la granja.

Uso de animales centinelas.

Los animales centinelas son aquellos sanos y susceptibles a la enfermedad, se introducen a las instalaciones con el único fin de ver si persiste el agente.

El uso de animales centinelas no es muy común para evaluar la desinfección debido a su elevado costo. Sin embargo, en programas de erradicación de enfermedades se ha demostrado que constituyen en método efectivo para la evaluación del estado sanitario, después de la despoblación, limpieza y desinfección de instalaciones (Ramírez, 2012)

Desinfectantes más comúnmente utilizados.

Compuestos alcalinos

➤ Cal (hidróxido de calcio)

La cal viva (CaO) no tiene capacidad desinfectante, pero al agregarle agua se transforma en hidróxido de calcio (Ca(OH)) y adquiere el poder desinfectante, aunque esta actividad, es de corta duración. Preparación: Para preparar la lechada de cal se colocan en un recipiente cantidades iguales de agua con cal viva. Posteriormente se aplica en soluciones al 20%. Usos: La solución de lechada de cal es efectiva en general, contra los microorganismos de menor resistencia y su uso se recomienda como medida profiláctica, en naves o zahúrdas.

➤ Sosa caustica (hidróxido de sodio)

Las soluciones son estables y se mantienen durante varios días al aire libre sin perder sus propiedades.

En estado sólido la sosa cáustica absorbe la humedad del aire por lo que debe mantenerse en recipientes cerrados.

Preparación: Es efectiva en soluciones calientes (70-80 °C) al 2% y al 4% para agentes patógenos de mayor resistencia.

Este compuesto es cáustico y puede causar irritación en la piel, ojos y al sistema respiratorio.

Usos: La acción del NaOH (hidróxido de sodio), sobre los virus de Fiebre Porcina Clásica depende de la alcalinidad alcanzada, a mayor alcalinidad mayor efecto, por lo que no deberá ser mezclado con otro producto que altere el pH.

Precaución: El hidróxido de sodio no deberá aplicarse en locales donde haya superficies de aluminio, objetos metálicos; ni sobre áreas pintadas de los vehículos, porque removerá la pintura.

Se debe tener siempre a la mano una solución de ácido acético (vinagre con agua) que sirve como neutralizante de la sosa caustica, en caso de accidente (Ruiz, 2010).

Ácidos.

Todos los ácidos son corrosivos, unos en mayor grado que otros. Es importante tener en cuenta las medidas de seguridad cuando se usan estos productos. Se debe evitar su contacto con la piel y los ojos.

Actúan lentamente, son notables, y no selectivos. Actúan desnaturalizando las proteínas y aumentando la permeabilidad (Ruiz, 2010).

Alcoholes.

Son germicidas de poder variable y excelentes solventes, pero altamente inflamables. El efecto antimicrobiano se relaciona con su solubilidad en las grasas ya que daña a la membrana bacteriana y también su capacidad para precipitar a las proteínas plasmáticas de los agentes (Ruiz, 2010).

Compuestos fenólicos.

Los compuestos fenólicos son ampliamente utilizados como desinfectantes generales, ya que actúan desnaturalizando las proteínas y así entran a la célula y se combinan con sus proteínas.

Los fenoles son absorbidos por la piel y causan severas quemaduras. Por lo tanto, es importante tener medidas de seguridad especiales para el uso de estos productos. (Ferri, 2013).

➤ Fenol.

Es una sustancia cristalizada, soluble en agua y dentro de sus principales características esta la no ser afectado por la presencia de materia orgánica y por consiguiente es útil para desinfectar heces y secreciones. Es particularmente efectivo contra hongos (fungicida). En el mercado existen los llamados derivados del fenol que se distinguen por ser más efectivos contra las bacterias (bactericidas) que el mismo fenol, como por ejemplo los cresoles, creosota y timol.

Preparación: El fenol inhibe el desarrollo de las bacterias (bacteriostático) a una concentración de aproximadamente 0.2% y para provocar la muerte a la bacteria (bactericida) se requiere de más de 1 %.

En objetos se usan al 3% y para instalaciones al 5% útil para la desinfección de excremento y secreciones (materia orgánica). Usos: Se usa para desinfectar instalaciones y objetos. (Ferri, 2013).

Aldehídos.

➤ Formaldehído (HCCHO).

Se presenta en forma comercial como una solución de formalina, que contiene de un 37 a 50% de alcohol metílico o etílico como estabilizador. Preparación: Para la preparación de soluciones con este producto, hay que tener en cuenta que la formalina se utiliza al 5%. Es soluble en agua y es incolora, pudiendo enturbiarse y formar un precipitado blanco con el almacenamiento prolongado. Una vez precipitado, no sirve como desinfectante.

El formaldehído causa poco deterioro en los materiales.

Usos: Inactiva virus, hongos, bacterias formadoras o no de esporas, ya que se combina fácilmente con proteínas (Ferri, 2013).

Halógenos.

Los más importantes de los halógenos son los compuestos a base de yodo y cloro.

➤ Compuestos yodados.

El yodo es uno de los más antiguos desinfectantes que se han usado y mantenido en el mercado a lo largo del tiempo por su eficiencia y economía.

Actualmente el yodo es usado en la forma de yodóforos (portadores de yodo).

Los yodóforos son combinaciones hidrosolubles de yodo con detergentes, agentes humectantes, solubilizantes y otros portadores que liberan al yodo en forma lenta.

Preparación: El yodo es poco soluble en agua, pero se disuelve fácilmente en etanol. Las soluciones de yodóforos tienen buena actividad bactericida a un pH inferior a 4, aún en presencia de materia orgánica y con frecuencia cambian de color cuando la actividad de pierde. El ácido fosfórico a menudo se mezcla con los yodóforos para mantener un medio ácido. La solución de yodo se prepara al 2%. Usos: El yodo es un desinfectante potente y eficaz contra bacterias, virus y hongos (Ruiz, 2012).

Compuestos clorados.

Los compuestos clorados actúan como agentes oxidantes fuertes y en general, su actividad se mide por la concentración de cloro activo.

El cloro es un gas tóxico por lo que se deben tomar precauciones para su uso, es corrosivo y blanquea algunos materiales.

Los compuestos más comunes son el hipoclorito de sodio o de calcio y cal clorada u otros compuestos clorados. Potabilización: El cloro ejerce el efecto de destrucción o muerte (germicida) en la mayoría de las bacterias, virus y hongos. Es eficaz contra la mayoría de estos agentes patógenos a una concentración de 0.1 ppm. Sin embargo, si se trata de potabilizar agua que contiene partículas

gruesas o materia orgánica se necesitan 20 ppm. El cloro se utiliza también para desinfectar utensilios, frascos y cañerías (Ferri, 2013)

Hipoclorito de sodio.

Las soluciones de hipoclorito de sodio son relativamente inestables, por lo que deben ser preparados al momento de utilizarse. Hay que considerar que es irritante para la piel.

Preparación: Se usa en una concentración del 3-5% (Ferri, 2013).

Desinfectantes físicos.

➤ Calor

El calor destruye todo tipo de agentes infecciosos. Existen dos formas para destruir las bacterias y los virus que son a través de calor húmedo o seco. Estos procedimientos son utilizados principalmente en el laboratorio.

Se puede utilizar un lanzallamas para desinfectar objetos metálicos o estructuras, donde no es posible usar soluciones.

Radiación solar (luz solar)

La luz solar también tiene capacidad desinfectante; las exposiciones directas a los rayos solares inactivan a las bacterias y virus

➤ Rayos ultravioletas.

Los gabinetes de desinfección con luz ultravioleta resultan prácticos, económicos y menos riesgosos por lo que se recomienda en lugar del gas formaldehído. El material consiste en lo siguiente:

- Lámpara UV germicida de 15 w
- Arrancador Fs3
- Balastra de 20 w
- Base de 20 w
- Bases para lámpara (García, 2000).

Determinación de la calidad de la desinfección.

Es necesario observar todo el proceso de desinfección para juzgar la calidad de la misma. Esto implica cada paso de los mencionados anteriormente, incluyendo la preparación de las soluciones.

La presencia de materia orgánica residual (alimento, excretas y otras), indica que el proceso de limpieza y desinfección fue incompleto y deberá repetirse.

Sin embargo, la ausencia de residuos no asegura que los objetos fueron desinfectados apropiadamente. A pesar de que el método de observación visual reviste riesgos, (porque las presencias de los agentes infecciosos no son visibles al ojo humano), éste es el comúnmente usado.

La evaluación del conteo bacteriano en equipo y la superficie de la zahúrda, puede ser un método más eficaz para la determinación de la calidad de la desinfección. (Senasica, 2014).

Centinelización.

El uso de centinelas como se ha mencionado anteriormente es la determinación biológica más exacta de la calidad de desinfección (Ruiz 2012).

Eliminación de cadáveres

- Enterramiento en fosa profunda (considerando la ausencia de los mantos freáticos).
 - Fosa abierta incinerando (evitando el impacto ecológico).
 - Fosa cubierta (elaboración de composta).
 - Incinerador (evitando el impacto ecológico)
- (Ruiz 2012).

Fauna nociva.

Se consideran dentro de este punto a los roedores (ratas y ratones), a los insectos (moscas, mosquitos, cucarachas, arañas, garrapatas, etc.) todos estos pueden ser vectores biológicos y/o mecánicos de las enfermedades, por lo que es necesario establecer un “Programa de Control” bajo el asesoramiento de un profesional en la materia (Senasica, 2014).

Tabla 5. Programa de control de plagas

Especie (Nombre común)	Características	Habitad y Tipo de Alimentación	¿Que utilizar?
Rttus Norvegicus (rata café)	Peso: 454 gr Largo: 43 cm Proliferación: continua Gestación: 22 días Desplazamiento < 30	Profundidades omnívora	Brometalina Bromadiolona Coumaclor Cumatetralil
Mus musculus (ratón)	Peso: 21 g Largo: 16. 5 cm Gestación: 19 días Desplazamiento: <5m.	Casero U.P.P Omnívoro	Bromadiolona Trampas
Stomoxys calcitrans (mosca de establo)	Largo: 6 a 7 mm F. interestadial C. biológico: 21-25 días Desplazamiento: 34 k	U.P.P Hematófaga	Deltametrina Cipermetrina
Periplaneta americana (cucaracha americana)	Largo: > 2.5 cm F. interestadial C. biológico: > 24 meses Color: rojo-café	Humedad/calor Omnívora	Deltametrina Diazinon
Boophilus microplus (garrapata)	Largo: 03 a 12 mm. Puede aumentar 4 veces su tamaño Desplazamiento: <4m	Humedad/calor hematófaga	Amitraz clorpirifos

Fuente: Senasica. (2014)

De los roedores hay que saber que:

- Se agrupan en colonias.
- Son polígamos.
- El promedio de crecimiento es superior al de muchos insectos.
- Poseen excelente sentido del equilibrio.
- Consumen anualmente 11.5 kg. de alimento. Cavan agujeros de 1.25 mt. de profundidad.
- Atraviesan aberturas desde 1.27 cm (en caso de ratones). Nadan hasta 800 m. en aguas abiertas.
- Bucean a través de cañerías (contra – corriente).
- Saltan verticalmente de 0.90 a 1.00 m.
- Saltan horizontalmente 1.20 m. aproximadamente.
- Caen sin dañarse de 1.5 m. de altura. Sentido del tacto desarrollado.
- Sentido del olfato y del gusto excelente, en especial las hembras.
- Son miopes, de vista periférica, no ven los colores.
- Una rata defeca aproximadamente 25,000 g. / año.
- Una rata orina aproximadamente 9.5 lt. / año.
- Son reservorios y/o transmisores de más de 30 enfermedades.

Si observa en la explotación:

- Ocasionalmente excremento, pero no ve ratas, existen entre 02 a 100 ratas.
- Ratas de vez en cuando en la noche, pero nunca durante el día (luz), existen entre 100 a 500 ratas.
- Muchas ratas de noche y varias durante el día (luz), existen entre 1,000 a 5,000 ratas.

Recomendaciones prácticas.

- El “Programa de control de roedores” debe implementarse por un profesional, recuerde que los rodenticidas son altamente tóxicos.
- Detecte todo tipo de abertura, cañerías o cavernas y pasadizos. Haga un buen control de excretas y/o basuras, preferentemente en contenedores con tapa ajustable.
- Mantenga las áreas alrededor de las naves y almacenes libres de melaza y escombros.
- Mantenga actualizado el croquis de ubicación de los cebaderos, para reponer el alimento-rodenticida (Senasica, 2014)

Fauna silvestre o sinantrópica.

Se considera dentro de este punto a los animales silvestres propios de la región (animales carroñeros, pájaros, cuervos, mamíferos silvestres, etc.). Todos estos pueden ser vectores biológicos y/o mecánicos de las enfermedades, por lo que es necesario establecer un “Programa de control” bajo el asesoramiento de un profesional en la materia (Leopoldo, 1993).

Puntos prácticos:

- Evite la entrada de estos poniendo trampas y/o mallas protectoras.
- Aplique sobre las superficies externas de las instalaciones, insecticidas humectantes con poder residual.
- Destruya (enterramiento o incineración) los cadáveres y/o desechos biológicos. Elimine los objetos que ya no utilice, así como agua estancada.
- No permita el libre movimiento de otras especies domésticas, dentro de la granja.
- No permita el establecimiento de sembradíos o áreas de cultivo dentro de la granja.
- No permita la explotación y/o cría de otro tipo de especies. (García, 2000)

1.5.5. Control de salidas

La bioseguridad es cortesía hacia otros productores.

Con finalidad de que la granja no constituya una fuente de infección hacia otras unidades de producción se deberá llevar a cabo las siguientes recomendaciones.

Personal

Este deberá bañarse antes de salir de las instalaciones y dejar la ropa de trabajo en el interior y ponerse su ropa de calle

Vehículos

Sin excepción deberán lavarse y desinfectarse, igual que el equipo o cualquier material que egrese (Ramírez, 2012).

Excretas y aguas residuales

Estas deben ser tratadas de acuerdo a las normas ecológicas vigentes, utilizando:

- Lagunas de fermentación.
- Lagunas de oxigenación.
- Tanque esparcidor de excretas.
- Separación de sólidos.
- Uso de aguas tratadas para riego.
- Producción de biogás.

Basura y desechos fármaco-biológicos

La basura que representa riesgo sanitario como agujas, jeringas, frascos de biológicos, guantes desechables y material orgánico en general deberá enterrarse en una fosa dentro de los terrenos de la unidad de producción y/o depositarse en un relleno sanitario, autorizado por el municipio o incinerarse.

Sea un buen vecino: debe considerar que los desechos, animales enfermos, así como la carne proveniente de éstos y la escamocha son una fuente potencial de diseminación de virus y bacterias (Ramírez, 2012).

1.5.6. Registros

Formatos documentales en los cuales se encuentran plasmadas las actividades llevadas a cabo en las unidades de producción, dichos formatos pueden ser físicos o digitales, los cuales servirán para evidenciar el control de los procesos y el comportamiento de la granja.

Recomendación al poricultor y/o médico veterinario responsable de la granja

1.- Establecer un “Reglamento interno”, en el que se tome en consideración las particularidades de las instalaciones, ubicación, distribución de áreas, entorno ecológico, observaciones para el personal dentro y fuera de la granja, para un mejor funcionamiento de la granja.

2.- Es fundamental capacitar al responsable de la bioseguridad de la granja, para que él mismo le dé seguimiento a las modificaciones o mejoras que se tengan que hacer en la explotación, además de capacitar y sensibilizar al personal que labora en la granja para asegurar que éstas medidas se cumplan (Ernesto, 2013)

1.6. Factores que afectan la bioseguridad en los alimentos balanceados

Pueden clasificarse en intrínsecos, extrínsecos, implícitos y tecnológicos. Pero antes estos son los principales agentes de contaminación inicial del producto

Agua.

Puede contener microorganismos procedentes del suelo. Materia fecal de humanos de animales, aguas residuales, entre otros, si no recibe un tratamiento químico adecuado previo

Aire.

En realidad, no es un factor de contaminación, pero es el principal vehículo de buena parte de los microorganismos

Suelo.

Ambiente muy variable, depende del clima humedad relativa, composición y variedad de microorganismo, así como de la profundidad de la capa vegetal entre otros.

Animales.

La presencia de perros, gatos, pájaros, roedores, insectos (palomillas, gorgojos, arañas, etc.), son de gran importancia como fuente de contaminación, pues actúan como vehículos de un sinnúmero de plagas, además, deterioran y consumen diferentes productos (materias primas y productos terminados).

Ser humano.

Dado que los individuos son los encargados de transportar recolectar, preparar y distribuir las materias primas y los productos terminados, se consideran como la principal fuente de contaminación. El ser humano posee gran cantidad de microorganismos adquiridos desde el mismo momento de su nacimiento, situación que se incrementa por encontrarse en contacto con el ambiente y otras fuentes de contaminación

Vectores inanimados.

Son objetos correspondientes a equipos, maquinas, utensilios y empaques utilizados en las fábricas (Swatiand, 1991)

2. CONCLUSIONES

Hoy en día, existe una mundialización sin precedentes de la movilidad de los microorganismos patógenos, ocasionadas por la migración humana y animal, a la misma comercialización de productos de origen animal por lo que es más necesario que nunca hacer entender la importancia que reviste la aplicación de medidas de bioseguridad en las unidades de producción, encaminadas a la prevención y /o al control

Las granjas dedicadas a la producción animal están expuestas a riesgos a que sean infectadas por microorganismos por lo cual este trabajo ofrece técnicas de bioseguridad con conocimientos más actualizados y de fácil aplicación.

Debe considerar que los desechos orgánicos, cadáveres etc. (que son depositados en basureros, arroyos o barrancos), y animales en tránsito, así como la carne y subproductos provenientes de granjas infectadas por alguna enfermedad, son una fuente potencial de diseminación de virus y otros agentes infecciosos.

Por lo tanto, la limpieza y desinfección evita la propagación de los agentes infecciosos y con ello el bienestar de nuestra granja.

3. BIBLIOGRAFÍA

Bromm, 2010. *Hesperian Health Guides*. [En línea] Available at: http://es.hesperian.org/hhg/A_Community_Guide_to_Environmental_Health:_Desinfecci%C3%B3n_con_productos_qu%C3%ADmicos [Último acceso: 29 Marzo 2016].

Bosques, M. M., 1998. *Construcción de Cercos*. Primera ed. Mexico: trillas.

Carbó, C. B., 1999. *Producción Porcina: Aspectos Claves*. Segunda ed. España : Mundi Prensa Libros s.a.

Eich, K. O., 1991. *Enfermedades del Cerdo en Explotaciones Intensivas*. Sexta ed. España: Salingraf, S.A.L.

Ernesto, B. S. E., 2013. *Porcicultura Mexica: Auge y Crisis de un Sector*. Primera ed. Mexico: Universidad Autonoma del Estado de México .

Ferri, E. F. R., 2013. *Portal Veterinario*. [En línea] Available at: <http://albeitar.portalveterinaria.com/noticia/12357/articulos-otros-temas/desinfeccion-en-las-explotaciones-ganaderas.html> [Último acceso: 15 Abril 2016].

Garcia, O. R., 2000. *Bioseguridad en la Industria Avicola*. Primea ed. Bogota Colombia : Ediciones Pecuarias de Mexico, SA DE CV.

J, H., s.f. s.l.:s.n.

Gélvez Damarys Lilian. 2016. Normas de bioseguridad animal. Rev. Mundo Pecuario.

Leopoldo, A. S., 1993. *Fuana silvestre de Mexico*. Primera ed. Mexico: Galvz S.A.

Machinnon, J. D., 2005. *3TRES3.com*. [En línea] Available at: https://www.3tres3.com/los-expertos-opinan/limpieza-y-desinfeccion-de-las-instalaciones-para-cerdos_1246/ [Último acceso: 15 Abril 2016].

Matas, J. J. R., 2003. *Tecnico en Ganaderia*. Primera ed. España: Cultural S.A.

Ramirez, F. D., 2006 . *Biblioteca Agropecuaria Volvamos al Campo*. Segunda ed. Colombia: D´ Vinni.

Ramirez, F. D., 2011. *Manual de Explotacion y Reproduccion en Porcinos*. Sgunda ed. colombia: D´ vinni S.A.

Rittmann, B. E., 2001. *Biotecnología del Medio Ambiente Principios y Aplicaciones*. Primera ed. España: McGraw.

Ruiz, E., 2012. *Avicultura.com*. [En línea] Available at: <http://www.avicultura.com/2012/05/10/gestion-de-desinfectantes-en-granjas-de-puesta/> [Último acceso: 16 abril 2016].

SENASICA, 2016. *Porcimex*. [En línea] Available at: http://www.porcimex.org/MANUAL_DE_BIOSEGURIDAD_EN_PORCINOS.pdf [Último acceso: 16 Marzo 2016].

SENASICA, 2016. *SAGARPA*. [En línea] Available at: http://www.sagarpa.gob.mx/ganaderia/Publicaciones/Lists/Manuales%20de%20Buenas%20Prcticas/Attachments/6/manual_porcino.pdf [Último acceso: 21 ABRIL 2016].

Swatland, H. J., 1991. *Estructura y Desarrollo de los Animales de Abasto*. Primera ed. Zaragoza : Acribia, S.A.

Vaquero, E. G., 2000. *Diseño y Construcción de Alojamiento Ganaderos*. Segunda ed. España : Cervorio .