UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

ÁREA AGROPECUARIA Y DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

"EVALUACIÓN DE TRES CLASES DE DESINFECTANTES (YODÓFOROS, ALDEHÍDOS Y FENOLADOS) EN PLANES DE BIOSEGURIDAD EN EL PROGRAMA DE EXPLOTACIÓN DE COBAYOS DE LA QUINTA EXPERIMENTAL PUNZARA"

Tesis de grado previa a la obtención del título de Médico Veterinario Zootecnista.

AUTOR:

José Luis Sarango Vacacela

DIRECTOR:

Dr. Tito Muñoz Guarnizo

LOJA – ECUADOR

2011

EVALUACIÓN DE TRES CLASES DE DESINFECTANTES (YODÓFOROS, ALDEHÍDOS Y FENOLADOS) EN PLANES DE BIOSEGURIDAD EN EL PROGRAMA DE EXPLOTACIÓN DE COBAYOS DE LA QUINTA EXPERIMENTAL PUNZARA

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PRESENTADO AL TRIBUNAL COMO REQUISITO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

APROBADA:

Dr. José Venildo Sarango Mg. Sc. …….

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Dr. Luis Aguirre Mendoza Mg. Sc …….

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Dr. Rolando Sisalima Jara Mg. Sc. …….

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

CERTIFICACIÓN

Dr. Tito Muñoz Guarnizo

DIRECTOR DE LA TESIS

Certifica:

Que una vez revisado el trabajo de investigación denominado **"EVALUACIÓN DE TRES CLASES DE DESINFECTANTES (YODÓFOROS, ALDEHÍDOS Y FENOLADOS) EN PLANES DE BIOSEGURIDAD EN EL PROGRAMA DE EXPLOTACIÓN DE COBAYOS DE LA QUINTA EXPERIMENTAL PUNZARA"**, realizado por el señor egresado **José Luis Sarango Vacacela**, previo a la obtención del título de **MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**, se autoriza su presentación final para la evaluación correspondiente.

Loja, Julio de 2011

Dr. Tito Muñoz Guarnizo

DIRECTOR

AUTORÍA

Los conceptos, ideas, resultados, conclusiones y recomendaciones vertidos en el desarrollo del presente trabajo de investigación, son de absoluta y exclusiva responsabilidad de su autor.

José Luis Sarango V

AGRADECIMIENTO

A toda mi familia, con quienes he compartido experiencias gratas que forjaron el rumbo de esta grandiosa profesión y por sus muestras de cariño.

A mis asesores: Dr. Tito Muñoz Guarnizo, Dr. Alberto Parra por ayudarme a cumplir con mis metas.

A la Universidad Nacional de Loja y a la Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia, por haberme acogido en sus aulas durante cinco años de carrera estudiantil, a todos los docentes que me han formado y enriquecido con sus sabios conocimientos a lo largo de mi carrera.

EL AUTOR

DEDICATORIA

Dedicada a mis padres, hermanos y en especial a Rosita y Ariel porque todo lo que soy se lo debo a ellos, por su esfuerzo y apoyo incondicional durante todos estos años.

José Luis

ÍNDICE GENERAL

CONTENIDOS	Pág.
PRESENTACIÓN	i
APROBACIÓN	ii
CERTIFICACIÓN	ii
AUTORÍA	iv
AGRADECIMIENTO	v
DEDICATORIA	vi
ÍNDICE GENERAL	vii
ÍNDICE DE CUADROS	xii
ÍNDICE DE FIGURAS	xiii
RESUMEN	xiv
SUMMARY	xvi
1. INTRODUCCIÓN	1
2. REVISIÓN DE LITERATURA	3
2.1. LIMPIEZA	3
2.1.1. Métodos de Limpieza	3
2.1.2. Factores Implicados en la Limpieza	4
2.1.3. Detergentes	5
2.1.3.1.Propiedades de un detergente	5
2.1.3.2.Tipos de detergentes	6
2.1.3.3.Consideraciones para elegir un detergente	7
2.1.4. Procedimiento de Limpieza en Galpones	8

2.2. DESINFECCIÓN 9

2.2.1. Tipos de Desinfección 9

2.2.1.1.Desinfección de superficies por contacto directo 9

2.2.1.2.Desinfección por aspersión 9

2.2.2. Métodos Correctos de Desinfección 10

2.2.2.1.Desinfección física 10

2.2.2.2.Desinfección química 10

2.2.3. Condiciones que Debe Reunir un Buen Desinfectante 11

2.2.4. Condiciones Para la Elección de un Desinféctate 12

2.2.4.1.Eficacia 12

2.2.4.2.Seguridad 12

2.2.4.3.Costo 13

2.2.5. Factores que Afectan la Potencia de los Desinfectantes 13

2.2.5.1.Concentración del agente y tiempo de acción 13

2.2.5.2.pH 13

2.2.5.3.Temperatura 14

2.2.5.4.Naturaleza del microorganismo y otros factores asociados a la población microbiana 14

2.2.5.5.Presencia de materiales extraños 14

2.2.6. Modo de Acción de los Desinfectantes 15

2.2.7. Desinfectantes Químicos de Uso Común en la Practica Veterinaria 15

2.2.7.1. Yodóforos (yodo) 16

2.2.7.2. Fenolados (creolina) 18

2.2.7.3. Aldehídos (glutaraldehído) 21
2.2.8. Volumen de Aplicación de los Desinfectantes por Metro Cuadrado 24
2.2.9. Rotación de Desinfectantes 24
2.2.10. Determinación de Niveles de Contaminación 24
2.2.11. Pasos Para la Desinfección de Galpones 25
2.3. LA BIOSEGURIDAD EN LA EXPLOTACIÓN DE CUYES 26
2.3.1. Introducción 26
2.3.2. Objetivos 26
2.3.3. Diseño de la Granja 26
2.3.4. Aislamiento de la Granja 27
2.3.5. Seguridad 27
2.3.6. Limpieza y Desinfección 28
2.3.7. Control de Moscas y Roedores 29
2.3.8. Control de Endo y Ectoparásitos 29
2.3.9. Cuarentena 30
2.4. TRABAJOS RELACIONADOS 31
3. MATERIALES Y MÉTODOS 33
3.1. MATERIALES 33
3.1.1. Materiales de Campo 33
3.1.2. Materiales de Laboratorio 33
3.1.3. Materiales de Oficina 34
3.2. MÉTODOS 34
3.2.1. Ubicación del Ensayo 34

3.2.2. Descripción y Adecuación de las Instalaciones 35

3.2.3. Descripción de las Unidades Experimentales 35

3.2.4. Descripción de los Tratamientos 36

3.2.4.1.Tratamiento 1 36

3.2.4.2.Tratamiento 2 36

3.2.4.3.Tratamiento 3 37

3.2.5. Diseño Experimental 37

3.2.6. Variables en Estudio 38

3.2.7. Toma y Registro de Datos 38

3.2.7.1.Número más probable de gérmenes totales 38

3.2.7.2.Número más probable de coliformes 39

3.2.7.3.Efectividad desinfectante 39

3.2.7.4.Efecto residual de los desinfectantes 39

3.2.8. Análisis Estadístico 40

3.2.9. Análisis Económico 40

4. RESULTADOS 41

4.1. NUMERO MÁS PROBABLE DE GÉRMENES TOTALES Y COLIFORMES TOTALES 41

4.2. EFECTIVIDAD DE LOS DESINFECTANTES 42

4.3. EFECTO RESIDUAL DE LOS DESINFECTANTES 44

4.4. CONTAJE DE GÉRMENES COLIFORMES 45

5. DISCUSIÓN 46

5.1. NUMERO MÁS PROBABLE DE GÉRMENES TOTALES Y COLIFORMES TOTALES 46

5.2. EFECTIVIDAD DEL DESINFECTANTE 47

5.3. EFECTO RESIDUAL DE LOS DESINFECTANTES 50

6. CONCLUSIONES 52

7. RECOMENDACIONES 53

8. BIBLIOGRAFÍA 54

9. ANEXOS 63

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Clasificación de los desinfectantes según su intensidad de acción. 10

Cuadro 2. Usos del yodo de acuerdo a su concentración. 17

Cuadro 3. Descripción de las unidades experimentales. 36

Cuadro 4. Análisis de varianza. 37

Cuadro 5. Análisis económico de los tres tratamientos. 40

Cuadro 6. Determinación de gérmenes totales y coliformes totales previo uso de los desinfectantes. 41

Cuadro 7. Disminución de gérmenes totales luego de aplicado el tratamiento (%). 42

Cuadro 8. Efectividad de los desinfectantes (%). 43

Cuadro 9. Efecto residual de los desinfectantes (días). 44

Cuadro 10. Contaje de gérmenes coliformes 45

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Factores implicados en la limpieza. 4
Figura 2. Humectación. 5
Figura 3. Penetración. 5
Figura 4. Emulsión. 6
Figura 5. Suspensión. 6
Figura 6. Determinación de gérmenes totales previo uso de los desinfectantes. 41
Figura 7. Disminución de gérmenes totales luego de aplicado el tratamiento (%). 42
Figura 8. Efectividad de los desinfectantes (%). 43
Figura 9. Efecto residual de los desinfectantes (días). 44
Figura 10. Contaje de gérmenes coliformes durante el tercer tratamiento. 45
Figura 11. UFC/ml de coliformes totales previo uso de los desinfectantes. 72
Figura 12. UFC/ml de coliformes totales 10 días post desinfección. 72
Figura 13. UFC/ml de gérmenes totales previa desinfección durante el segundo tratamiento. 73
Figura 14. UFC/ml de gérmenes totales 10 días post desinfección durante el segundo tratamiento. 73

RESUMEN

El presente estudio se realizó con la finalidad de evaluar tres clases de desinfectantes (Yodo, Creso y Glutaraldehído) empleados para la desinfección en el programa de explotación de cobayos en la Quinta Experimental Punzara. Se evaluaron tres tratamientos, con cinco muestras cada uno; para el muestreo se utilizó tubos de ensayo con 10 ml de agua destilada los mismos que fueron colocados en dos puntos diferentes dentro del galpón donde permanecieron toda la noche destapados, al día siguiente por la mañana se procedió a inocular 1 ml de la muestra en placas petrifilm con medios de cultivo para coliformes y gérmenes totales, se las coloco en la estufa por un lapso de 24 horas para coliformes y 48 horas para gérmenes. La limpieza se realizó en forma mecánica y la desinfección con la ayuda de una bomba de mochila utilizando las diluciones recomendadas por la casa comercial.

La eficacia de los desinfectantes se evaluó mediante la inoculación en placas petrifilm con medios apropiados, con lo cual se logró determinar el porcentaje de efectividad y su efecto residual. El tratamiento dos (creso), resultó más eficaz, pues logro disminuir la población microbiana al 8.84 %, es decir que logro mantener el 91.16 % del ambiente libre de gérmenes, y su efecto residual permaneció aceptable por más de 19 días en el que se realizó otro muestreo y se encontró el 17.90 % de gérmenes en el ambiente, resultado que es inferior al de los tratamientos uno y tres. El tratamiento uno (yodo) no presento diferencia significativa con el tratamiento dos, pero si con el tratamiento tres, este

desinfectante logro disminuir la población microbiana al 18.59 % en el ambiente, es decir que logro mantener el 81.41 % del ambiente libre de gérmenes, y su efecto residual fue aceptable, ya que el día 19 en el que se realizó otro muestreo se encontró el 46.84 % de gérmenes en el ambiente, resultado que es inferior al tratamientos tres, pero superior al segundo. El tratamiento tres (glutaraldehído) no arrojo los resultados esperados, ya que en promedio solo logro disminuir al 67.74 % de gérmenes, es decir que se mantuvo el 32.26 % del ambiente libre de gérmenes; el efecto residual no fue el esperado ya que las UFC/ml tuvieron un incremento rápido, encontrándose en el día 19 el 92.60 % de gérmenes presentes en el ambiente.

SUMMARY

The present study was carried out with the purpose of evaluating three classes of disinfectant (Iodine, Creso and Glutaraldehído) employees for the disinfection in the program of exploitation of guinea pigs in the Experimental Fifth Punzara. Three treatments were evaluated, with five samples each one; for the sampling it was used rehearsal tubes with 10 ml of distilled water the same ones that were placed in two different points inside the shed where they remained the whole uncovered night, the following day in the morning you proceeded to inoculate 1 ml of the sample in badges petrifilm with cultivation means for coliforms and total germs, I place them to him in the stove for a lapse of 24 hours for coliforms and 48 hours for germs. The cleaning was carried out in form mechanics and the disinfection with the help of a backpack bomb using the dilutions recommended by the commercial house.

The effectiveness of the disinfectants was evaluated by means of the inoculation in badges petrifilm with appropriate means, with that which was possible to determine the percentage of effectiveness and its residual effect. The treatment two (creso), it was more effective, because I am able to diminish the microbial population to 8.84 %, that is to say that I am able to maintain 91.16 % of the atmosphere free of germs, and their residual effect remained acceptable for more than 19 days in the one that was carried out another sampling and he/she was 17.90 % of germs in the atmosphere, result that it is inferior to that of the treatments one and three. The treatment one (iodine) I don't present significant

difference with the treatment two, but if with the treatment three, this disinfectant achievement to diminish the microbial population to 18.59 % in the atmosphere, that is to say that I am able to maintain 81.41 % of the atmosphere free of germs, and their residual effect was acceptable, since the day 19 in which was carried out another sampling were 46.84 % of germs in the atmosphere, result that it is inferior to the treatments three, but superior a second. The treatment three (glutaraldehído) I don't throw the prospective results, since on the average single achievement to diminish to 67.74 % of germs, that is to say that he/she stayed 32.26 % of the atmosphere free of germs; the residual effect was not since the prospective one the UFC/ml they had a quick increment, being in the day 19 the 92.60 % of present germs in the atmosphere.

1. INTRODUCCIÓN

La bioseguridad es un componente esencial en la prevención de enfermedades en las explotaciones pecuarias, las medidas orientadas en este sentido tienen un impacto directo en los aspectos sanitarios y productivos de la explotación. Con mucha frecuencia se habla de planes de bioseguridad, pero no siempre se entiende el significado de este proceso; en las explotaciones este factor es importante porque de él depende el bienestar de los animales.

Existen planes de bioseguridad específicos para cada explotación pecuaria, pero en nuestro país la bioseguridad de las explotaciones, en particular de las cuyicolas es muy discutida debido a la falta de conocimiento de los productores. La limpieza y desinfección son dos de los factores que determinan el éxito de la producción cuyicola, pues impide que las enfermedades ingresen a la granja disminuyendo las perdidas considerablemente.

Actualmente existen en el mercado varios tipos de desinfectantes, sin embargo es necesario realizar la valoración de estos productos mediante trabajos de investigación, ya que el desinfectante que se elegirá para usarse en una explotación cuyicola debe actuar sobre la materia orgánica, inhibiendo el crecimiento bacteriano.

En el presente trabajo de investigación se plantearon los siguientes objetivos:

- Evaluar la efectividad del yodo, la creolina y el glutaraldehído como desinfectantes en los planes de bioseguridad en la explotación de cobayos de la Quinta Punzara.

- Diagnosticar la carga microbiana presente en la explotación de cuyes en la Quinta Punzara.

- Determinar la eficacia de los productos desinfectantes sobre la carga microbiana y su efecto residual.

- Diseñar un protocolo de limpieza y desinfección para las instalaciones destinadas a la explotación de cuyes en la quinta Punzara.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. LIMPIEZA

Morejón y Col, 2006; la definen como la acción de eliminar de una superficie las suciedades como: heces, polvo, tierra, residuos de alimentos, etc., así se produce una importante reducción de agentes contaminantes y facilita el efecto de los desinfectantes; mientras que Huys, 1999; manifiesta que mediante la limpieza, la población de microorganismos residentes sobre los materiales se reduce considerablemente, de esta forma, la contaminación inicial existente para la posterior desinfección es inferior.

2.1.1. Métodos de limpieza

Flores, Martínez, y Casillas. 1999; señalan que la limpieza se efectúa usando métodos físicos y químicos, también aclaran que el calor es un factor importante en el uso de estos métodos.

Los métodos físicos, consisten en el arrastre de las impurezas ya sea con agua o aire, por ejemplo: restregando, barriendo o con fluidos turbulentos.

Los métodos químicos, consisten en la aplicación de productos de limpieza que reaccionan con los componentes de la suciedad facilitando su dilución o dispersión.

2.1.2. Factores implicados en la limpieza

Delaval, 2007; señala cuatro factores importantes:

- **Fuerza mecánica:** es necesaria para eliminar la suciedad normalmente se consigue con agua circulando, pero también se puede conseguir restregando.

- **Agentes de limpieza:** se pueden dividir en detergentes y desinfectantes, aunque la mayoría de las veces se componen de ambos.

- **Calor:** los detergentes se disuelven mejor si el agua está caliente. El agua caliente también se usa para eliminar la grasa.

- **Tiempo de contacto:** quiere decir que el agua, el calor, y los agentes utilizados deben tener suficiente tiempo para hacer la limpieza.

El agua es sin duda lo más importante para que estos 4 factores consigan una limpieza óptima.

Fuente: Delaval, 2007

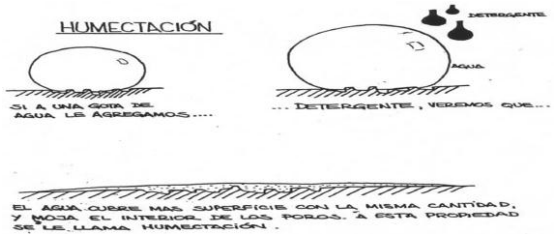
Fig. 1. Factores implicados en la limpieza.

2.1.3. Detergentes

Flores, Martínez y Casillas, 1999; señalan que los detergentes deben tener capacidad humectante para eliminar la suciedad de las superficies, así como mantener los residuos en suspensión. También, deben tener buenas propiedades de enjuague, que se eliminen fácilmente los residuos de suciedad y detergente.

2.1.3.1. Propiedades de un detergente

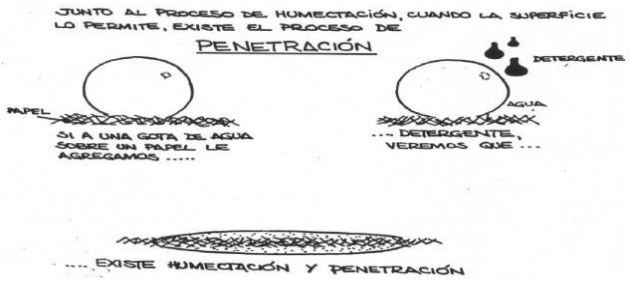
- **Humectación:** es la capacidad de mojar más, es decir una misma gota de agua es capaz de abarcar una mayor superficie de contacto (Spartan, 2000).



Fuente: Spartan, 2000.

Fig. 2. Humectación.

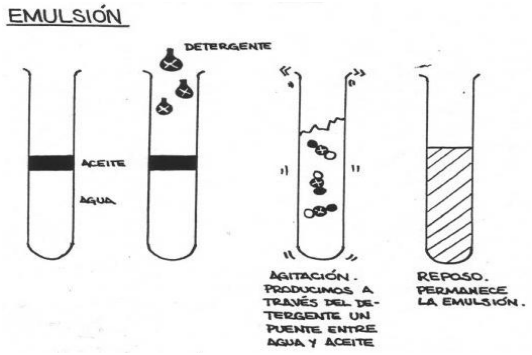
- **Penetración:** como la palabra lo indica, es la capacidad de penetrar o introducirse en las superficies porosas sucias o en la suciedad (Spartan, 2000).



Fuente: Spartan, 2000.

Fig. 3. Penetración.

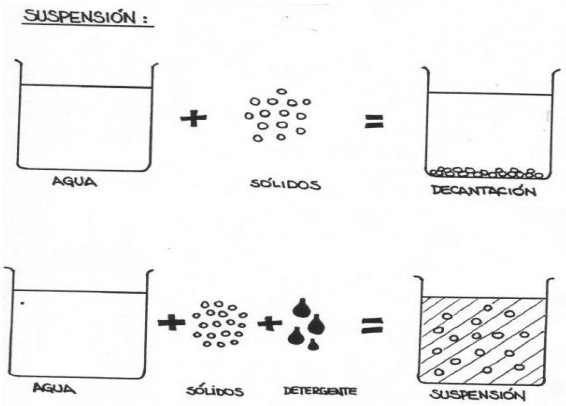
- **Emulsión:** es la dispersión o suspensión de finas partículas de uno o más líquidos en otro líquido. Por ejemplo el aceite o grasa en agua (Spartan, 2000).



Fuente: Spartan, 2000.

Fig. 4. Emulsión.

- **Suspensión:** consiste en dejar la suciedad o partículas de suciedad en solución, evitando que estas se vuelvan a re depositar (Spartan, 2000).



Fuente: Spartan, 2000.

Fig. 5. Suspensión.

2.1.3.2. Tipos de detergentes

Flores, Martínez y Casillas, 1999; describen como los más comunes los siguientes:

a. Detergentes alcalinos

Un indicador importante de éstos detergentes es la alcalinidad activa. Una porción de la alcalinidad activa puede reaccionar para la saponificación de las grasas y simultáneamente otra porción puede reaccionar con los constituyentes ácidos de los productos y neutralizarlos, de tal forma que se mantenga la solución a un nivel adecuado para la remoción efectiva de la suciedad y protección de la corrosión.

b. Detergentes ácidos

El uso de limpiadores ácidos, alternados con soluciones alcalinas logra la eliminación de olores indeseables y disminución de la cuenta microbiana. Se considera una excelente práctica sanitaria en la limpieza de tanques de almacenamiento, clarificadores, tanques de pesaje y otros equipos y utensilios.

c. Agentes abrasivos

Estos compuestos abrasivos deben usarse solamente cuando son de ayuda suplementaria en la remoción extrema de suciedad.

2.1.3.3. Consideraciones para elegir un detergente

1a3soluciones, 2002; señala que se debe considerar las recomendaciones del fabricante, el equipo o superficie para la que va a ser usado, el equipo de limpieza

que se va a utilizar y la dureza del agua. Woodger y Grezzi, 2008; aclaran que el detergente debe ser para uso específico de granjas o incubadoras no para ropas.

2.1.4. Procedimiento de Limpieza en Galpones

Lacy y French, 2004; señalan los siguientes pasos: El primer paso es tratar el galpón con un insecticida para eliminar las cucarachas de la cama; luego sacar todo el equipo móvil, se debe limpiar y desinfectar a fondo los comederos, y depósitos para alimento y dejarlos expuestos al sol, mientras completa el resto de la operación de limpieza, este procedimiento se comienza por la parte alta del galpón y se va bajando poco a poco.

Se elimina el polvo y las telarañas de los techos, paredes, cortinas, etc. el polvo, cama y las materias fecales pueden desactivan la acción del desinfectante. A continuación, lavar a fondo el galpón, se recomienda añadir detergente al agua para aumentar la acción de limpieza.

El aire fresco y el sol ayudan a disminuir la cantidad de microorganismos presentes. Por esto es necesario dejar entrar todo el aire y la luz que pueda mientras el galpón se encuentre vacío.

Además de limpiar y desinfectar el galpón, se debe limpiar el área que lo rodea, se debe desinfectar una zona de unos tres metros alrededor del galpón y mantenerlas limpias.

2.2. DESINFECCIÓN

Gallego, 2002; define a la desinfección como el conjunto de operaciones que tienen como objetivo la reducción temporal del número de microorganismos vivos y la destrucción de los patógenos; mientras que Mattia, 2008; la define como un proceso selectivo empleado para destruir o inactivar a los organismos patógenos.

2.2.1. Tipos de Desinfectantes

Delgado y Díaz, 2006; señalan dos tipos de desinfección que se describen a continuación.

2.2.1.1. Desinfección de superficies por contacto directo

Se puede usar el desinféctate diluido o no y aplicarlo con una esponja o franela. También se puede pulverizar, en cualquier caso siempre existe una impregnación de la superficie.

2.2.1.2. Desinfección por aspersión

Consiste en una lluvia fina o rocío tenue de líquido antibacteriano que va depositando la solución desinfectante en una película muy fina, llegando a lugares de difícil acceso (techo, paredes, etc.), al igual que áreas de poca visibilidad. Se realiza con una bomba de aspersión o de fumigación.

2.2.2. Métodos Correctos de Desinfección

2.2.2.1. Desinfección física

Se puede realizar empleando calor con temperatura de hasta 80 grados, vapor, etc. de todos estos agentes, el calor es el más efectivo. Los rayos ultravioletas del sol, ejercen una importante acción germicida; desafortunadamente hay limitaciones de orden práctico para su uso (Mattia, 2008).

2.2.2.2. Desinfección química

Vidal y col. 1997; señalan que la desinfección química se puede realizar mediante el uso de agentes químicos, los mismos que los clasifican en tres categorías: desinfección: Alta, intermedia y baja.

Cuadro 1. Clasificación de los desinfectantes según su intensidad de acción.

Desinfección de alto nivel	Es la inactivación de todos microorganismos en su forma vegetativa, hongos, virus y micobacterias (ejemplo: glutaraldehído al 2%, peróxido de hidrógeno al 6%).
Desinfección de nivel medio	Inactiva todos los microorganismos en la forma vegetativa, la mayoría de: hongos, virus y el *Mycobacterium tuberculosis* (ejemplo: hipoclorito de sodio al 0.5%).
Desinfección de bajo nivel	Inactiva todos los microorganismos en forma vegetativa, menos las micobacterias, microorganismos resistentes y esporas bacterianas (ejemplo amonio cuaternario).

Fuente: Vidal y col, 1997.

Delgado y Díaz, 2006; manifiestan que los desinfectantes necesitan empapar la superficie a desinfectar durante al menos 10 minutos y describen los siguientes métodos:

a. Desinfección regular: limpiar en profundidad utilizando la mínima cantidad posible de un producto desinfectante suave, pero efectivo.

b. Desinfección profunda: se utilizan sustancias más peligrosas, se debe asegurar en conocer los riesgos del producto que se utilice y las medidas de protección.

2.2.3. Condiciones que Debe Reunir un Buen Desinfectante

Velázquez, 1999 y Abel CDP, 2010; manifiestan que un desinfectante debe reunir las siguientes condiciones:

- Buena actividad en presencia de materia orgánica.
- Económico, ecológico y biodegradable.
- Alta actividad germicida y amplio espectro de acción.
- Que se diluya homogéneamente en el diluyente.
- Que su tensión superficial sea baja para que penetre fácilmente en las superficies.
- Que sea compatible con otros productos que puedan usarse antes o simultáneamente.

- No ser tóxico para el operario, ni corrosivo para metales, superficies pintadas, etc.
- Que sus propiedades organolépticas no sean desagradables.
- Debe reducir los microorganismos patógenos en el menor tiempo posible.
- No debe disminuir su actividad por la temperatura ni por el pH.

2.2.4. Condiciones para la Elección de un Desinfectante

Woodger y Grezzi, 2008; señalan los puntos a considerar en la elección de un producto:

2.2.4.1. Eficacia

a) El espectro biocida del producto debería asegurar un control efectivo de todos los microorganismos patógenos que afectan a la especie en cuestión.
b) Deben tener una buena concentración lo cual garantizará su efectividad y poder residual.
c) El producto debe ser capaz de penetrar la materia orgánica.

2.2.4.2. Seguridad

a) Debe ser seguro de usar para el operario y el ambiente.
b) Debe ser no corrosivo para los equipos.
c) Debe ser seguro para los animales y no dejar residuos en la carne.

2.2.4.3. Costo

a) Debe tener una relación costo beneficios favorables.

b) Debe producir beneficios económicos para el productor.

2.2.5. Factores que Afectan la Potencia de los Desinfectantes

Iáñez, 2005; manifiesta que los factores más frecuentes que intervienen en la potencia de los desinfectantes son:

2.2.5.1. Concentración del agente y tiempo de acción

Existe una estrecha relación entre la concentración del agente y el tiempo necesario para matar una determinada fracción de la población bacteriana. La concentración para obtener un determinado efecto, dependen de:

- Tipo químico del desinfectante.
- Tipo de microorganismos a eliminar.
- Método de ensayo del efecto.

2.2.5.2. pH

El pH afecta tanto a la carga superficial neta de la bacteria como al grado de ionización del agente. En general, las formas ionizadas de los agentes disociables

pasan mejor a través de las membranas biológicas, y por lo tanto son más efectivos.

2.2.5.3. Temperatura

Normalmente, al aumentar la temperatura aumenta la potencia de los desinfectantes. Para muchos agentes la subida de 10 grados supone duplicar la tasa de muerte.

2.2.5.4. Naturaleza del microorganismo y otros factores asociados a la población microbiana

Los microorganismos pueden ser resistentes a ciertos tipos de desinfectantes por:

- La especie, estructura (en capsulas o esporas), composición y estado del microorganismo.
- Dependiendo del medio ambiente físico.
- Dependiendo del número de microorganismos iniciales.
- La capacidad del microorganismo para degradar o inactivar el compuesto.

2.2.5.5. Presencia de materiales extraños

La presencia de materia orgánica en la superficie afecta negativamente a la potencia de los desinfectantes, hasta el punto que llegar a hacerlos inactivos.

Los principales mecanismos por los que se pierde actividad son:

- Adhesión (superficial) del desinfectante a coloides de proteínas.
- Formación de complejos inertes o poco activos.
- Unión de grupos activos del desinfectante a proteínas extrañas.

2.2.6. Modo de Acción de los Desinfectantes

Abel CDP, 2010; manifiesta que si bien no se conoce en detalle, su acción en bacterias suele relacionarse con fenómenos de:

- Fijación sobre la superficie de la bacteria.
- Alteración de la permeabilidad de la membrana.
- Alteración del sistema respiratorio.
- Acción sobre proteínas estructurales o enzimáticas.
- Quelación o bloqueo de iones metálicos.

2.2.7. Desinfectantes Químicos de Uso Común en la Practica Veterinaria

Saludpreventiva, 2002; señala que existen varios compuestos de uso habitual cada uno con sus normas, indicaciones y efectos adversos; con el fin de facilitar su uso, a continuación se detallan las principales características de los desinfectantes más comunes en la práctica.

2.2.7.1. Yodóforos (Yodo)

a. Características

Se formulan con agentes tensoactivos no iónicos para mejorar el poder humectante y solubilizante de los preparados. Del total del contenido de yodo, alrededor del 20 al 30 % puede convertirse posteriormente en yodo inorgánico. Las soluciones acuosas liberan el yodo de forma controlada (Muñoz, 2006).

Acuña, 1999; señala que son los más usados, siendo un excelente antiséptico y desinfectante. Por otra parte Edifarm, 2006; manifiesta que poseen una acción detergente, humectante, dispersarte, penetrante, esterilizante y desodorizante; además permite que la materia orgánica sea removida con facilidad.

b. Espectro

Acuña, 1999 y Engormix, 2010; manifiestan que ejercen su acción biocida sobrebacterias Gram positivas y Gram negativas así como: Protozoarios, levaduras, hongos, esporas, leptospiras, micoplasmas, rikettsias y virus.

c. Modo de acción

Disminuye los requerimientos de oxigeno de los microorganismos aerobios, interfiriendo a nivel de la cadena respiratoria, también interactúa

preferentemente con las proteínas de la membrana citoplasmática, tanto en presentaciones con carga positiva o neutra (Bazeri, 2000).

d. Toxicidad

La toxicidad es escasa, pero puede producir alergias en la piel (Acuña, 1999).

e. Usos

Se usa para la limpieza y desinfección ambiental de galpones, corrales, áreas de cuarentena, planteles avícolas, porcinos, ganaderos, lecherías, etc. (Blandon, 2006).

f. Dosificación

Muñoz, 2006; señala la siguiente guía para la dosificación.

Cuadro 2. Usos del yodo de acuerdo a su concentración.

Usos	Concentración
Desinfección profunda	75 – 100 ppm
Desinfección de salas y bodegas	75 ppm
Aspersión en ambientes de galpones	50 ppm
Saneamiento del agua de bebida	15 ppm

Fuente: Muñoz, 2006.

g. Ventajas

- Propiedades germicidas y detergentes potentes.
- No se inactivan en presencia de materia orgánica.
- Gran permeabilidad en grietas y cavidades.

(Capelas, 2009 y Edifarm, 2006).

h. Desventajas

- Pueden ser corrosivos para algunas superficies.
- Inestables por encima de 54°C.
- Relativamente costosos.

(Capelas, 2009).

2.2.7.2. Fenolados (Creso)

a. Características

Muñoz, 2006; señala que es una formulación jabonosas del cresol, tiene como ventaja mejorar la solubilidad del cresol con el agua. Por otro lado, el contenido de jabón disuelve mejor las grasas para facilitar el contacto con las superficies. A pesar de que el cresol tiene un contenido no mayor a 5 % de fenol, una solución al 2 % de concentración equivale a una solución al 5 % de fenol; por lo cual, el cresol constituye un desinfectante relativamente barato y eficaz.

Alfachem, 2009; describe a la creolina como un agente que destruye microorganismos sobre superficies y externamente sobre tejidos vivos. Provet, 2009; manifiesta que se obtiene a partir del alquitrán de hulla.

b. Espectro

Tienen una muy buena actividad bactericida, pero su actividad fungicida es muy discreta y su acción vírica es discutida (Blandon, 2006); por otra parte Edifarm, 2006; manifiesta que es activo como insecticida y contra microorganismos que causan enfermedades en las especies animales cono Newcastle, estomatitis, etc.

c. Modo de acción

Actúan alterando la síntesis de proteínas y la permeabilidad de las membranas celulares (Saludpreventiva, 2002).

d. Toxicidad

Hay factores que la determinan, como: la dosis (cantidad), la duración (por cuánto tiempo) y la manera como entró en contacto con esta sustancia.

Debido al olor y toxicidad no están indicados para ser usados en industrias alimenticias. En avicultura, la creolina representa el desinfectante fenolado más popular, eficiente y económico. Pero, se debe desinfectar los galpones con la

debida anticipación que permita disipar el olor y disminuir la toxicidad (Muñoz, 2006).

Al inhalar puede irritar las vías respiratorias, producir dolor de cabeza y ardor de los ojos, al contacto con la piel puede irritar. En animales que ingirieron agua con creolina, presentaron temblores musculares e incoordinación (Dolberg, 2007).

e. Usos

Pearson, 2009; señala que la creolina se puede usar para:

- Desinfectar establos, galpones porquerizas, viviendas, escuelas, hospitales, transportes.
- Para tratamientos de llagas, heridas, cortaduras, inflamaciones, irritaciones en el ganado.
- Desinfección después de castraciones.
- Como germicida absoluto en retretes, pozos sépticos.
- Combate los criaderos de zancudo causante del dengue.
- Para usar en rodiluvios y pediluvios.

f. Modo de empleo

Diluir el producto y aplicar sobre la superficie. Dejar actuar por diez minutos, restregar si es necesario y enjuagar (Rodríguez y Bustos, 2010).

g. Dosificación

La dosis varía del 1 al 2 %. Las soluciones del 2 al 3 % tienen una exitosa aplicación para el mantenimiento de fosas y tapetes sanitarios (Muñoz, 2006).

h. Ventajas

- No causa maltrato al animal.
- Acción rápida, profunda y prolongada.

(Alfachem, 2009).

i. Desventajas

- Muy poco efectivos como esporicida.
- Pueden ser tóxicos y de olor desagradable.
- Irritan la piel y la mucosa nasal.

(Capelas, 2009)

2.2.7.3. Aldehídos (Glutaraldehído)

a. Características

Las soluciones del 1 al 2 % tienen un efecto equivalente a soluciones del 4 al 8 % de formalina (Muñoz, 2006). Adquiere su actividad máxima a un pH 7,5 a 8,5;

después de activado tiene una vida media de 32 días. La actividad depende de condiciones como dilución, concentración y temperatura (Meza, 2006).

b. Espectro

Concentrado al 2 % destruye formas bacterianas en 2 minutos, micobacterias, hongos y virus en menos de 20 minutos y elimina esporas en 3 horas. El tiempo mínimo de exposición para matar microorganismos resistentes es de 20 minutos, a temperatura ambiente (Meza, 2006).

c. Modo de acción

Alteran la síntesis de proteínas y ácidos nucleídos (Saludpreventiva, 2002).

d. Toxicidad

El contacto puede provocar irritación en la piel, mucosas de las vías respiratorias y digestivas (Blandon, 2006). Cuando no se hace un barrido adecuado del glutaraldehído también puede ser irritante para los operarios (Meza, 2006).

e. Usos

Martí, Alonso, Constans, 2005 y Edifarm, 2006; señalan que se puede utilizar para:

- Desinfección de instalaciones para ganado bovino porquerizas y sus diferentes áreas.
- Desinfección ambiental y de superficies como: pisos, paredes, techos e instalaciones de galpones, incubadoras, equipo avícola, vehículos de transporte de alimentos.
- Desinfección de plantas de procesamiento de aves y cerdos.

f. Dosificación

La dosis recomendada para una desinfección energética de vehículos, galpones, salas y bodegas, varía del 1 al 2 %. Para el saneamiento por aspersión de huevos fértiles no debe superar al 0.1 %. Para la desinfección de equipos y utensilios en granjas y plantas de incubación varia del 0.25 al 0.50 %. (Muñoz, 2006).

g. Ventajas

- Es activo en presencia de materia orgánica.
- Es un producto de baja toxicidad, no es corrosivo, no libera vapores irritantes ni mal olor.
- Tiene un rápido y prolongado efecto residual.
- Activo en amplio rango de temperaturas 24-37^{o}C.
- Su efecto microbicida continúa hasta por 7 días.
- Es fácil y soluble en aguas frías, estable y efectivo en aguas duras.

(Edifarm, 2006).

h. Desventajas

- Relativamente costosos.

(Edifarm, 2006).

2.2.8. Volumen de Aplicación de los Desinfectantes por Metro Cuadrado

Una desinfección efectiva requiere que las superficies estén bien mojadas. El mínimo aceptable es 250 ml de la solución diluida por m^2 de superficie a tratar. En superficies porosas o muy absorbente el volumen necesario puede ser mayor, llegando hasta 500 ml/m^2. (Woodger y Grezzi; 2008).

2.2.9. Rotación de los Desinfectantes

Delgado y Díaz, 2006; señalan que la rotación con dos o tres desinfectantes es la mejor medida para prevenir la aparición de fenómenos de resistencia y adaptación. En ocasiones tras un tratamiento continuo suele apreciarse que las superficies no se desinfectan bien, y existe un incremento del número de bacterias.

2.2.10. Determinación de los Niveles de Contaminación

Delgado y Díaz, 2006; advierten que se puede proceder a implantar los programas de desinfección preventivos sin una determinación previa de los niveles de contaminación. En caso de necesitarse se puede proceder a la determinación de los

niveles mediante: control microbiológico de superficies, utilización de placas de contacto.

2.2.11. Pasos Para la Desinfección de Galpones

Ledour y Lines, 2008; establecen los siguientes pasos para la desinfección en galpones.

- Prevenir la contaminación del galpón durante y después de la desinfección.
- Las personas se deben proteger correctamente.
- Preparar una solución de desinfectante con la dilución correcta para ser usada.
- Usar presión baja para repartir el desinfectante en el suelo, paredes y techo.
- Siempre comenzar en la parte de atrás del galpón y trabajar hacia la puerta.
- Fumigar en los pequeños espacios en las puertas o paredes
- Fumigar todas las salas que estén conectadas con el galpón.
- Cerrar las puertas y en caso que se estuviera utilizando un formaldehido dejarlo por 24 horas, en caso de un químico diferente dejarlo por 8 horas como mínimo.
- Comenzar a ventilar después del tiempo de contacto recomendado.

Los alrededores del galpón, como las plataformas y áreas anexas pueden ser desinfectados con un producto de amplio espectro que sea eficaz en presencia de materia orgánica.

2.3. LA BIOSEGURIDAD EN LA EXPLOTACIÓN DE CUYES

2.3.1. Introducción

La bioseguridad en la explotación de cuyes es un procedimiento fundamental dentro del sistema de producción que comprende todas aquellas medidas encaminadas a reducir el riesgo de entrada y las consecuencias de procesos infecciosos y parasitarios (Saettone, 2007).

2.3.2. Objetivos

- Preservar la salud de los animales.
- Proporcionar al consumidor productos biológicamente seguros.
- Minimizar los riesgos de entrada y salida de agentes patógenos.

2.3.3. Diseño de la Granja

Ugarte, 2005; señala las siguientes pautas para el diseño de una granja:

- La orientación de los galpones deberá darse de acuerdo a la orientación del sol y según la dirección de vientos. Los vientos deben dar directamente a las paredes más largas del galpón, los cuales deberán contar con cortinas para regular el paso de aire.

- Dependiendo del uso de jaulas o pozas, se deberán tener en consideración las pendientes del suelo, asignándole al menos un 2 % para evitar que el agua se empoce.

2.3.4. Aislamiento de la Granja

Es de importante que la granja se esté alejada de otras explotaciones, pecuarias. Se habla de distancias de separación, de 300 m hasta 10 kilómetros (Ugarte, 2005).

2.3.5. Seguridad

Acceso a granja: se deberá controlar el acceso de visitantes y vehículos, registrando fecha, hora de ingreso, lugar de procedencia y motivo de visita.

Rodiluvios: costa de una depresión al ingreso de la granja, la cual debe ser llenada con agua y un desinfectante para eliminar posibles agentes patógenos que puedan infiltrarse en las ruedas de los vehículos.

Pediluvios: se ubicaran en la entrada de los galpones, llenándose con algún desinfectante.

Áreas adyacentes: se deberá mantener limpios los caminos y áreas alrededor de los galpones, evitando residuos y escombros que puedan servir como foco de infección (Ugarte, 2005).

2.3.6. Limpieza y Desinfección

Para llevar a cabo una completa limpieza y desinfección, la granja debe ser barrida, lavada y desinfectada a fondo; para realizar este proceso se debe tener presente las siguientes tareas:

- Sacar al exterior los comederos, bebederos, carretillas, etc., para posteriormente lavarlos y desinfectarlos.

- Cuando exista, habrá que sacar la yacija vieja y almacenarla en un lugar lo más alejada posible de la granja, hasta su posterior destrucción, uso o venta.

- Barrido a fondo de la explotación y rascado de los restos de materia orgánica y excrementos que no se pueden eliminar con el simple barrido.

- Luego realizar la limpieza con agua a presión, es conveniente eliminar los restos de detergentes ya que pueden neutralizar la acción de los desinfectantes.

- Una vez limpia y seca la granja llevaremos a cabo la tarea de desinfección. La aplicación de los desinfectantes puede ser por fumigación, se prefiere el método ya que los gases son capaces de llegar a todas las esquinas y ranuras de la granja.

2.3.7. Control de Moscas y Roedores

Roca, 1997; señala que comprenden todas las acciones encaminadas a erradicar los insectos externos y roedores de las instalaciones.

Se recomienda el uso de productos que eliminen vectores y parásitos, se pueden utilizarlos en forma combinada, de manera que unos actúen en los estados adultos y otros en las formas larvarias. El éxito de una buena desinsectación consiste en la constancia de la aplicación y a la acción prolongada de los productos.

La desratización consiste en la erradicación total de todo tipo de roedores dentro de la explotación.

Al realizar la desratización se debe tener en cuenta que la duración del tratamiento ha de ser de más de 30 días, y los productos son tóxicos y se deben colocar de forma que solo puedan acceder a ellos los roedores.

2.3.8. Control de Endo y Ectoparasitos

Castro, 2002; describe a los ectoparásitos como animales que causan lesiones a los cuyes y se localizan en el pelo y piel. Entre éstos parásitos externos tenemos: piojos, arañas, chinches, pulgas, hongos (tiña o lacras en la piel), para el tratamiento, Hurtado y col; 2007 señala que se aplican productos a base de cipermetrina, ciromacina, y otros productos en polvo o para baños.

Castro, 2002; señala que los parásitos internos son animales que se encuentran en el interior del cuy, y son causa de desnutrición, adelgazamiento, decaimiento y diarrea. Se ubican especialmente a lo largo del aparato digestivo, entre los más comunes están: coccidias, fasciola hepática, trichuris, etc. El tratamiento se realiza con una desparasitación a base de febensazoles, piperacina, en el caso de coccidias el tratamiento se basa en el uso de sulfas. También son efectivas las ivermectinas.

2.3.9. Cuarentena

El concepto básico de cuarentena, es "mantener alejadas a las enfermedades infecciosas de un medio ambiente estable".

Todos los animales que ingresen a la granja deben entrar en cuarentena bajo la supervisión de un veterinario, el aislamiento debe continuar por un periodo de tres semanas, si durante dicho periodo ingresan animales adicionales al área de cuarentena, los procedimientos y el periodo de cuarentena debe iniciar otra vez desde cero.

Durante la cuarentena se recomendable realizar exámenes físicos a los animales recién llegados, y esperar unos días para realizar las pruebas más complejas. Además, se debe realizar la necropsia a todos los animales que mueran durante el periodo de cuarentena, tomando muestras de todos los tejidos para análisis histopatológico (Timossi y Crosta, 2005).

2.4. TRABAJOS RELACIONADOS

Calderón S. 2005; realizo un estudio en el que comparó el efecto desinfectante del hidróxido de calcio Vs. una mezcla de ácidos orgánicos y surfactantes, aplicados en pediluvios de una granja avícola en Guatemala, obteniendo como resultado que en promedio el porcentaje de efectividad del Hidróxido de Calcio fue de 85.35 %. El promedio del porcentaje de efectividad al utilizar la mezcla de ácidos Orgánicos y Surfactantes fue de 96.54 %. Se determina que no hay diferencia significativa al utilizar Hidróxido de Calcio y Mezcla de Ácidos Orgánicos y Surfactantes, pues ambos productos demostraron su efectividad disminuyendo la carga bacteriana a un rango de 0 - 100 UFC/ml colocándole en un grado de satisfactorio para las áreas primarias de contaminación de las granjas.

Bartumeu, R; Cepero, O; Pérez, S y Castillo, J. 2005; realizaron una investigación en una unidad de explotación bovina y un matadero para realizar diferentes diluciones de un desinfectante perteneciente al grupo de los amonios cuaternarios, con cierto grado de vencimiento y con las características vigentes que estipula el fabricante, inicialmente realizaron en ambos lugares una limpieza mecánica exhaustiva y posteriormente demarcaron diferentes áreas con distintas dimensiones donde se aplicó el reducto en diferentes diluciones (1/200; 1/400; 1/700; 1/900) en la cantidad de 300 ml/m². Obtuvieron también controles ambientales en ambas direcciones y sembradas áreas demarcadas de un m², las cuales fueron contaminadas con heces fecales estériles con inóculos de E. coli. Concluyen los autores que el desinfectante evaluado, aun cuando posee cierta

efectividad a la dilución 1/200, resulta muy costoso dado los grandes volúmenes que tendrían que emplearse.

Cepero, O; Silveira, E; Fernández, V; Castillo, J. 2007, evaluaron la calidad de la desinfección profiláctica con formaldehído al 2 % y a temperatura de 70°C en una instalación pecuaria no deficiente. Realizaron el muestreo.

Transcurrido el periodo de incubación, evaluaron los resultados estadísticamente mediante la prueba de comparación de proporciones. En las condiciones del experimento constataron mayor efectividad en términos de detectabilidad del CLAB, con diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) respecto al HM (41,0 vs. 17,9 %). Las diferencias entre las comparaciones CLAB vs. HMH (41,0 vs. 30,8 %) y HM vs HMH (17,9 vs. 30,8 %) no fueron significativas.

López, J; Lleonart, F. 2009; realizaron un estudio comparativo para determinar la eficacia de varios desinfectantes comercializados en España y otros países. Para la determinación de la eficacia en la prueba de campo, llevada a cabo en una explotación porcina de ciclo cerrado destinada a engorde, realizaron un recuento de las Unidades Formadoras de Colonias de microorganismos (UFC) antes y después de aplicar el desinfectante en estudio, comparando 3 desinfectantes (Impact, Despadac® y Finvirus). El recuento inicial de colonias, antes de la desinfección, fue de 3.840.000 UFC/cm^2, y los recuentos finales, tras desinfectar, fueron de 125.360 UFC/cm^2 para Finvirus, 119.300 para Impact y 60.640 UFC/cm^2 para DESPADAC®.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. MATERIALES

3.1.1. Materiales de Campo

- Galpón de cuyes.
- Agua.
- Detergente.
- Desinfectantes: yodo (Chadine), creso (Cresol), glutaraldehído (Glutaltec).
- Bomba de mochila para fumigar.
- Escobas.
- Palas.
- Fichas de campo.
- Botas de caucho.
- Cámara fotográfica.
- Overol.
- Guantes de caucho y látex.

3.1.2. Materiales de Laboratorio

- Placas petrifilm para muestreo de aerobios totales y coliformes totales.
- Estufa.

- Autoclave.
- Tubos de ensayo.
- Agua destilada.
- Contador de colonias.

3.1.3. Materiales de Oficina

- Lápiz.
- Esferográficos.
- Computadora.
- Impresora.
- Papel boon.
- Borrador.
- Calculadora.
- Cuaderno.

3.2. MÉTODOS

3.2.1. Ubicación del Ensayo

El ensayo se realizó en el galpón del programa de cobayos de la Quinta Experimental Punzara, propiedad de la Universidad Nacional de Loja, ubicada al Sur-Oeste de la Ciudad de Loja. La cual posee las siguientes características:

- Altitud 2150 m.s.n.m.
- Temperatura promedio: 15ºC.
- Humedad relativa: 76 %.
- Precipitación anual 900 mm.

3.2.2. Descripción y Adecuación de las Instalaciones

Para el trabajo investigativo se utilizó el galpón del programa de cobayos de la Quinta Experimental Punzara de la Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional de Loja, el mismo que tiene 76 m^2 de construcción, de los cuales 56 m^2 están ocupados por pozas y jaulas destinadas a la crianza de cobayos.

3.2.3. Descripción de las Unidades Experimentales

En el ensayo se trabajó con muestras, cada muestra de contaminantes constituyó una unidad experimental; de tal forma que se necesitaron cuatro unidades experimentales por tratamientos y 12 para el experimento.

Las muestras se tomaron en tubos de ensayo con agua destilada previamente esterilizados, y la inoculación se realizó en placas Petrifilm las mismas que contienen un medio de cultivo apropiado para coliformes totales y otras para gérmenes totales.

Cuadro 3. Descripción de las unidades experimentales.

REPETICIONES	**TRATAMIENTOS**		
	T1 – yodóforo	T2 – creolina	T3 – glutaraldehído
DIA 0 AM	1	1	1
DIA 0 PM	1	1	1
DIA 5	1	1	1
DIA 10	1	1	1
TOTAL	**4**	**4**	**4**

3.2.4. Descripción de los Tratamientos

3.2.4.1. Tratamiento Uno

Constituyó en la aplicación un desinfectante yodóforo (yodo) de la siguiente manera: se diluyó 112 ml desinfectante en 28 litros de agua. Con el desinfectante preparado se procedió a fumigar toda la superficie con la bomba de mochila, este procedimiento se realizó en la mañana.

3.2.4.2. Tratamiento Dos

El segundo tratamiento constituyó en aplicar un desinfectante fenolado (Creso).

El procedimiento de muestreo se realizó igual al del primer tratamiento. Posteriormente se realizó la limpieza y desinfección, la limpieza se la realizó de

forma mecánica; luego se procedió a preparar el desinfectante, en 28 litros de agua se diluyo 140 ml de creso.

3.2.4.3. Tratamiento Tres

Para el tercer tratamiento se utilizó un desinfectante aldehído (Glutaltek). Se procedió a limpiar y desinfectar, la limpieza se la realizó de forma mecánica; luego se preparó el desinfectante, en 28 litros de agua se diluyó 140 ml de glutaltek.

3.2.5. Diseño Experimental

Para la investigación se utilizó un diseño experimental de bloques al azar con tres tratamientos y cuatro repeticiones.

Cuadro 4. Análisis de varianza.

F.V	**GL**	**SC**	**CM**	**Fc**	**Ft**	
					(0.05)	(0.01)
Bloques	3					
Tratamientos	2					
Error	6					
TOTAL	**11**					

3.2.6. Variables en Estudio

- Número más probable de gérmenes totales.
- Número más probable de coliformes.
- Efectividad de los desinfectantes.
- Efecto residual de los desinfectantes.

3.2.7. Toma y Registro de Datos

Se elaboró registros para cada una de las variables en estudio.

3.2.7.1. Número más probable de gérmenes totales

Para la identificación, conteo y registro de datos del NMP de Gérmenes Totales se procedió de la siguiente manera.

Considerando que las placas petrifilm para recuento de aerobios totales tienen un tinte indicador de color rojo que facilita el recuento de las colonias.

Se contaron todas las colonias de color rojo sin importar el tamaño o intensidad del tono rojo; en las placas en las que el número de colonias fue mayor a 250, por su excesivo crecimiento, los recuentos fueron estimados, por lo que se determinó el promedio de colonias de un cuadro (1 cm^2) y multiplicó por 20 para obtener el recuento total de la placa.

3.2.7.2. Número más probable de coliformes

Para la identificación, conteo y registro de datos del NMP de coliformes se procedió de la siguiente manera.

Las placas petrifilm para recuento de coliformes totales tienen un indicador en la placa que tiñen las colonias de color rojo y la película superior atrapa el gas producido por los coliformes, los mismos que producen un ácido que causa el oscurecimiento del gel por el indicador de pH, estos indicadores nos facilitaron el recuento de las colonias. Se contaron todas las colonias de color rojo sin importar el tamaño o intensidad del tono rojo.

3.2.7.3. Efectividad de los desinfectantes

Para evaluar la efectividad de los desinfectantes se compararon los promedios de los resultados del porcentaje de disminución de las UFC/ml de gérmenes en el ambiente.

3.2.7.4. Efecto residual de los desinfectantes

Para conocer el efecto residual se tomó en cuenta el conteo realizado el día 19 y se comparó los promedios del porcentaje de disminución de las UFC/ml de gérmenes en el ambiente.

3.2.8. Análisis Estadístico

Se realizó el análisis de varianza (ADEVA) de cada una de las variables en estudio y se aplicó la prueba de DUNCAN para la comparación entre promedios.

3.2.9. Análisis Económico

Cuadro 5. Análisis económico de los tres tratamientos.

DETALLE	**VALOR EN DÓLARES**		
	T 1 – Yodóforos	**T 2 - Aldehídos**	**T 3 - Fenolados**
Desinfectante	8,00	2,80	12,00
Placas petrifilm	20,80	20,80	20,80
TOTAL	**28.80**	**23,60**	**32.80**

4. RESULTADOS

4.1. NUMERO MÁS PROBABLE DE GÉRMENES TOTALES Y COLIFORMES TOTALES

Cuadro 6. Determinación de gérmenes totales y coliformes totales previo uso de los desinfectantes.

GRUPO DE GÉRMENES	TRATAMIENTOS		
	T 1-Yodóforos	T 2-Fenolados	T 3-Aldehídos
Gérmenes totales UFC/ml	269	754	312
Coliformes totales UFC/ml	0	0	9

En el cuadro seis y figura seis, se pueden apreciar las UFC/ml de gérmenes totales antes de la aplicación de los desinfectantes y podemos decir que existió una contaminación considerable del ambiente; así mismo se observa que las UFC/ml de coliformes totales solo está presente en el muestreo del tratamiento tres.

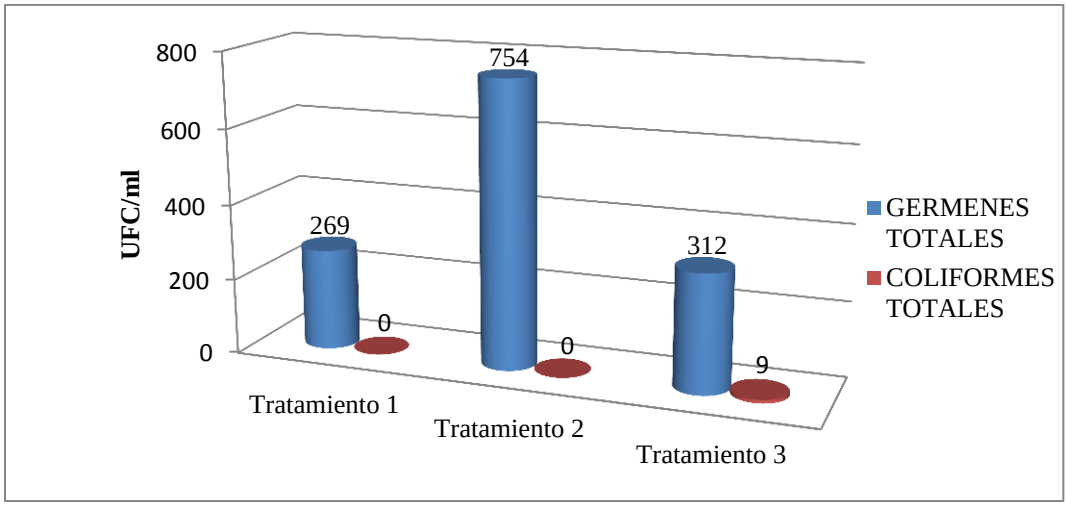


Figura 6. Determinación de gérmenes totales previo uso de los desinfectantes.

4.2. EFECTIVIDAD DE LOS DESINFECTANTES

Cuadro 7. Disminución de gérmenes totales luego de aplicado el tratamiento (%).

Repeticiones	TRATAMIENTOS			Total
	T 1 - Yodóforos	T 2 - Fenolados	T 3 - Aldehídos	
R 1	11,15	11,67	84,62	107,44
R 2	17,84	9,95	88,14	115,93
R 3	26,77	4,91	30,45	62,13
Total	55,76	26,53	203,21	
Promedio	**18,59**	**8,84**	**67,74**	

En el cuadro siete y figura siete se observa que en el tratamiento dos (creso) durante la tercera repetición el porcentaje de gérmenes totales esta en descenso, encontrándose el 4.91 %, seguido del tratamiento uno (yodo) que al contrario del dos los gérmenes están en ascenso con el 26.77 % y el tratamiento tres (glutaraldehído) con un 30.45 %, que a pesar de que sigue disminuyendo las UFC/ml de gérmenes totales es superior al del tratamiento dos.

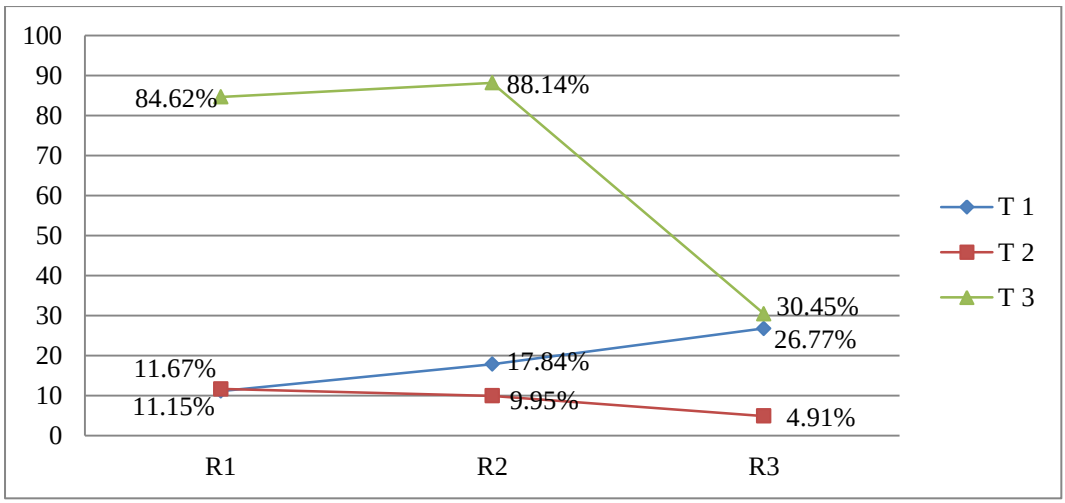


Figura 7. Disminución de gérmenes totales luego de aplicado el tratamiento (%).

Cuadro 8. Efectividad de los desinfectantes (%).

Repeticiones	Tratamientos			Total
	T 1 - Yodóforos	T 2 - Fenolados	T 3 - Aldehídos	
R 1	88,85	88,33	15,38	192,56
R 2	82,16	90,05	11,86	184,07
R 3	73,23	95,09	69,55	237,87
Total	244,24	273,47	96,79	
Promedio	**81,41**	**91,16**	**32,26**	

En el cuadro ocho y figura ocho se aprecia el ambiente libre de gérmenes después de haber aplicado los tratamientos, notando que el tratamiento dos (creso) es el que más ha reducido las UFC/ml de gérmenes ya que en la tercera repetición el porcentaje de gérmenes presentes sigue disminuyendo y el 95.09 % del ambiente está descontaminado; seguido está el tratamiento uno (yodo) que a pesar de que la carga microbiana está en aumento el ambiente libre de gérmenes es de 73.23 %; al contrario del tratamiento tres (glutaraldehído) que ha logrado mantener tan solo el 69.55 % del ambiente libre de gérmenes durante la tercera repetición.

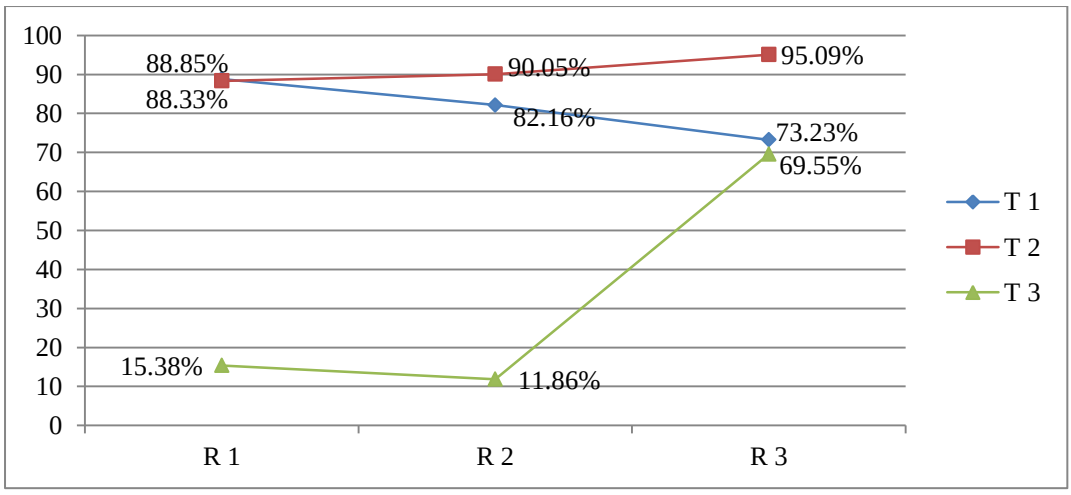


Figura 8. Efectividad de los desinfectantes (%).

4.3. EFECTO RESIDUAL DE LOS DESINFECTANTES

Cuadro 9. Efecto residual de los desinfectantes (días).

Tratamientos	Días			
	1	5	10	19
T 1 - Yodo (%)	11.15	17.84	26.76	46.84
T 2 - Creso (%)	11.67	9.94	4.90	17.90
T 3 - Glutaraldehído (%)	84.61	88.14	30.28	92.60

En el cuadro nueve y figura nueve, se observa que el efecto residual del tratamiento dos supera al uno y tres, notándose que las UFC/ml inician a elevarse a los 19 días después del tratamiento, encontrándose el 17.90 % de UFC/ml de gérmenes en el ambiente; también se observa que las UFC/ml de gérmenes en el tratamiento uno es del 46.84 %; y en el tratamiento tres el día 19 la contaminación se ha elevado significativamente encontrándose el 92.60 % del ambiente contaminado con gérmenes.

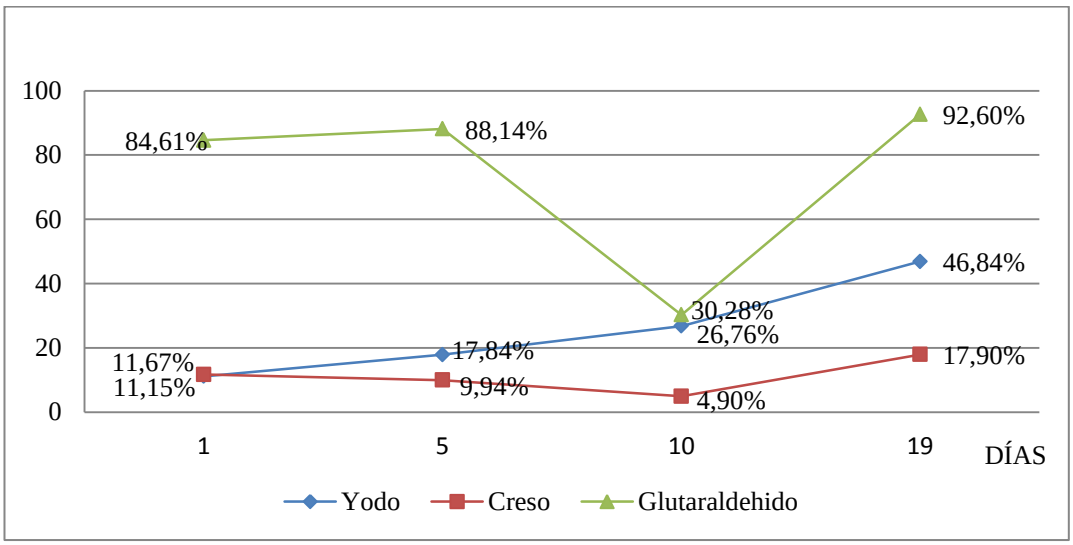


Figura 9. Efecto residual de los desinfectantes (días).

4.4. CONTAJE DE GÉRMENES COLIFORMES

Cuadro 10. Contaje de gérmenes coliformes

Repeticiones	Tratamientos		
	T1 – Yodóforos	T2 – Fenolados	T3 – Aldehídos
1	0	0	0
2	0	0	2
3	0	0	1

En el cuadro 10 y figura 10 se advierte la presencia de coliformes totales en el ambiente durante el tratamiento tres, notándose que en los tratamientos uno y dos no existía la presencia de este germen.

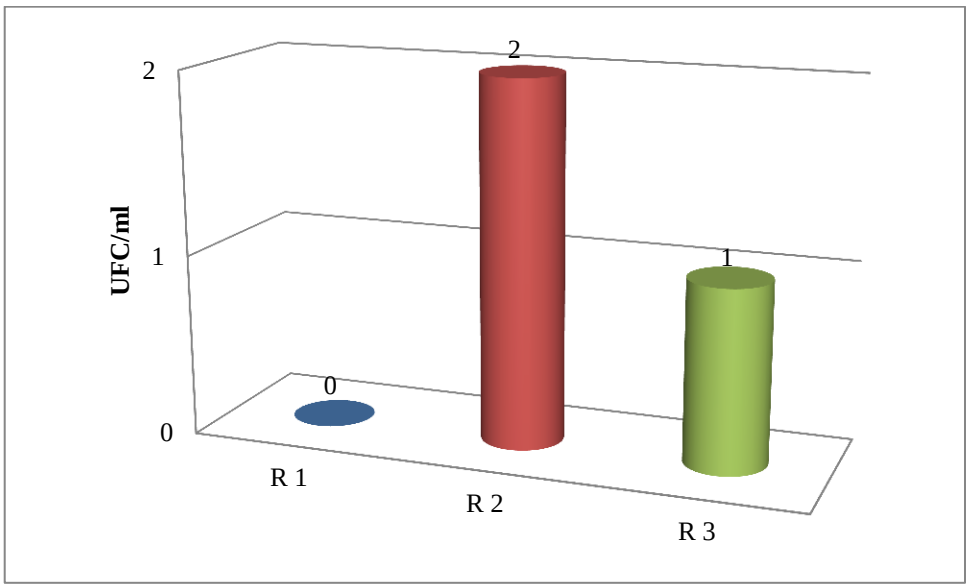


Figura 10. Contaje de gérmenes coliformes durante el tratamiento tres.

5. DISCUSIÓN

5.1. NUMERO MÁS PROBABLE DE GÉRMENES TOTALES Y COLIFORMES TOTALES

Para este estudio se realizó un muestreo del ambiente a tratar (galpón cuyícola) previo a la utilización de los desinfectantes; se determinó las UFC/ml de gérmenes totales y UFC/ml de coliformes totales, este procedimiento se realizó en los tres tratamientos; los dos primeros se los tomó en los meses de diciembre y enero, en verano, mientras que el tercer tratamiento se realizó en febrero, en este mes existió la presencia de lluvias.

En el tratamiento uno, los resultados previos fueron de 269 UFC/ml de gérmenes totales (cuadro seis, figura seis), en este tratamiento no existió presencia de UFC/ml de coliformes totales. **Ramos, L. Vidal, L. Vilardy, S y Saavedra, L.** 2008; en un trabajo realizado en Colombia señalan que la proliferación de coliformes totales es mayor durante épocas de invierno y menor en épocas secas. Es necesario señalar que antes de la aplicación de los tratamientos el galpón no fue limpiado ni desinfectado tres semanas antes, la desinfección se realizaba diariamente con cal, y esto pudo influir para que la carga microbiana no sea elevada en el primer muestreo, ya que en un trabajo realizado por Calderón S. (2005), ha demostrado que la efectividad de la cal es de más del 85 %, mostrando mayor inhibición durante los 10 primeros días.

En el tratamiento dos, en el muestreo previo se encontró 754 UFC/ml de gérmenes totales (cuadro seis, figura seis), al igual que en el tratamiento uno, no existió presencia de UFC/ml de coliformes totales.

En el tratamiento tres se encontró 312 UFC/ml de gérmenes totales en el muestreo previo, (cuadro seis, figura seis), y al contrario a los tratamientos anteriores en este existió la presencia de coliformes totales encontrándose 9 UFC/ml (cuadro seis, figura seis). Este resultado concuerda con la investigación realizada por **Ramos, L. Vidal, L. Vilardy, S y Saavedra, L.** 2008; que señalan que durante épocas lluviosas la presencia de coliformes totales es elevada.

5.2. EFECTIVIDAD DEL DESINFECTANTE

Esta investigación se realizó para comparar la efectividad de tres tipos de desinfectantes comúnmente utilizados para la desinfección de instalaciones pecuarias.

De acuerdo a los resultados obtenidos se puede decir que el tratamiento dos (creso) es el más efectivo ya que ha logrado disminuir una mayor cantidad de UFC/ml de gérmenes presentes en el galpón cuyicola, como se muestra en el cuadro siete y figura siete la población bacteriana se reduce más que los tratamientos uno (yodo) y tres (glutaraldehído), es así que después de un día de haber aplicado el desinfectante la población microbiana del ambiente ha disminuido al 11.67 %, al quinto día al 9.95 % y al día 10 la contaminación del

ambiente es del 4.91 %, es decir que en promedio el tratamiento dos ha logrado reducir la contaminación ambiental al 8.84 % de gérmenes presentes en el ambiente; la efectividad del tratamiento es excelente por que ha logrado mantener el 91.16 % del ambiente libre de gérmenes (cuadro ocho, figura ocho).

Los desinfectantes fenólicos tienen un amplio rango de eficacia y tienen un buen comportamiento en el medio ambiente y debido a que su origen es a base de aceites proporcionan actividad residual y muestran eficacia en presencia de materia orgánica; pero el resultado obtenido es diferente a un estudio realizado por **López, J; Lleonart, F.** 2009; en el que compararon tres desinfectantes (creoles, aldehídos y peróxidos) en una explotación porcina, y obtuvo como resultado que el aldehído se comportó mejor que los otros dos desinfectantes, obteniéndose una eliminación de microorganismos dos veces superior a la producida por los otros desinfectantes.

El tratamiento uno (yodo) también ha logrado disminuir una gran cantidad de UFC/ml, es así que durante la primera repetición al día uno la contaminación ambiental disminuyo al 11.15 % de gérmenes presentes en el ambiente, al día cinco la contaminación se elevó encontrándose el 17.84 % de gérmenes presentes en el ambiente, el día 10 la contaminación ascendió encontrándose el 26.77 % de gérmenes en el ambiente, cabe señalar que durante los días en que se tomaron las muestras dos y tres existió la presencia de lluvias, y como consecuencia existió mayor humedad, la que pudo ser la causa para que exista el ascenso de UFC/ml presentes en el ambiente; se puede decir que con este tratamiento en promedio se

logró una buena reducción de contaminación encontrándose el 18.59 % de gérmenes presentes en el ambiente (cuadro siete y figura siete); este tratamiento también resulta ser efectivo para ser usado en instalaciones cuyicolas ya que el ambiente libre de gérmenes fue del 81.41 % (cuadro ocho, figura ocho).

Con los resultados obtenidos del tratamiento uno (yodo) podemos recomendar su uso para la desinfección de instalaciones cuyicolas; existen trabajos realizados en diferentes áreas la cual nos respaldan y señalan que es una buena alternativa ya que la efectividad del yodo se ve poco influenciada por la presencia de material orgánico o por el pH. **Caranza, D.** 2004; manifiesta que el yodo se libera gradualmente al agregarse en agua y su efecto residual es prolongado.

Por otra parte el tratamiento tres (glutaraldehído), no tuvo el resultado esperado, ya que en los conteos realizados el porcentaje de disminución de gérmenes fue bajo, es así que después de un día de aplicado el tratamiento se encontró el 84.62 % de gérmenes presentes en el ambiente, en el segundo muestreo al día cinco la contaminación se elevó, encontrándose el 88.14 % de gérmenes presentes en el ambiente, pero en el tercer muestreo se pudo observar que la contaminación tuvo un descenso notorio, encontrándose el 30.45 % del ambiente contaminado; en conclusión se manifiesta que con este tratamiento se logró disminuir la contaminación, encontrándose la presencia del 67.74 % de gérmenes en el ambiente (cuadro siete y figura siete); este tratamiento no resultó ser tan efectivo para ser usado en instalaciones cuyicolas ya que el ambiente libre de gérmenes fue de tan solo en 32.26 % (cuadro ocho, figura ocho).

La baja efectividad del glutaraldehído durante el tratamiento pudo haber estado dada por el clima ya que durante este tratamiento existió la presencia de lluvias y la temperatura ambienta baja, y se conoce que normalmente, al aumentar la temperatura aumenta la potencia de los desinfectantes. Para muchos agentes la subida de 10 grados supone duplicar la tasa de muerte (**Iáñez**, 2005).

Sánchez, L y Sáenz, E. 2005; señalan que el tiempo aconsejable para la desinfección de alto nivel con glutaraldehído oscila entre 20 y 45 minutos, siendo el tiempo de inmersión más utilizada de 30 minutos, es decir que para lograr una buena desinfección con el glutaraldehído se necesita que el tiempo de contacto sea superior al que se utiliza mediante la fumigación.

Son pocos los trabajos relacionados con el uso de aldehídos en explotaciones pecuarias, **López, J; Lleonart, F.** 2009; realizo un estudio en una granja porcina. El recuento inicial de colonias, antes de la desinfección, fue de 3.840.000 UFC/cm^2, y los recuentos finales, tras desinfectar, fueron de 125.360 UFC/cm^2 para Finvirus (cresol), 119.300 para Impact (peróxido) y 60.640 UFC/cm^2 para DESPADAC® (aldehído).

5.3. EFECTO RESIDUAL DE LOS DESINFECTANTES

Mediante esta investigación se pudo conocer el efecto residual de los tres desinfectantes usados, como se muestran en el cuadro nueve y figura nueve el desinfectante usado en el tratamiento dos (creso) es el que ha logrado tener el

nivel de contaminación mas bajo en comparación a los tratamientos uno y tres, para obtener estos resultados se procedió a realizar un cuarto muestreo en todos los tratamientos, el muestreo se realizó 19 días después de aplicado el desinfectante, con estos resultados podemos concluir que el desinfectante usado en el tratamiento dos logro mantener un efecto residual mayor ya en el cuarto muestreo la presencia de gérmenes en el ambiente es del 17.90 %, seguido del tratamiento uno que como se observa en el cuadro nueve y figura nueve la contaminación está en asenso pero la presencia de gérmenes en el ambiente es del 46.84 %; en el caso del tratamiento tres (glutaraldehído) el porcentaje de contaminación esta en ascenso, encontrándose la presencia del 92.60 % de gérmenes en el ambiente (cuadro nueve y figura nueve)

6. CONCLUSIONES

- De los tres desinfectantes evaluados el creso resultó ser más efectivo.

- La carga microbiana presente en el galpón cuyicola durante la investigación fue elevado, encontrándose como promedio 445 UFC/ml de gérmenes totales.

- El creso resulto ser más eficaz logrando reducir la carga microbiana al 8.84 % (cuadro siete, figura siete), y logro mantener su efecto residual más de 19 días.

- El yodo también logro reducir un buen número de UFC/ml, y después de realizar el análisis estadístico resulto no tener mayor diferencia en comparación con el creso.

- El glutaraldehído no resulto ser eficaz para ser usado en explotaciones cuyicolas, debido a que el ambiente libre de UFC/ml solo alcanzo un 32.26 %.

- El factor más importante a tomarse en cuenta antes de elegir un desinfectante es su efectividad para reducir un amplio espectro de microorganismos.

- La carga microbiana en épocas de lluvia es más elevada en comparación a los resultados obtenidos en época de verano.

- El tratamiento dos (creso) resulto ser de menor costo en comparación al uno (yodo) y tres (glutaraldehído).

7. RECOMENDACIONES

- Utilizar el creso como desinfectante en los programas de bioseguridad de la explotación de cuyes.

- Realizar nuevos trabajos de investigación evaluando la acción de cada producto por más tiempo de contacto, para conocer hasta que momento mantienen un aceptable efecto residual.

- Aislar e identificar los microorganismos que pueden encontrase en el ambiente del programa de explotación de cobayos de la Quinta Punzara.

- Realizar estudios similares para evaluar la efectividad del creso en otras explotaciones pecuarias.

- Realizar la rotación de desinfectantes entre el creso y el yodo ya que los dos lograron reducir un buen número de UFC/ml.

8. BIBLIOGRAFÍA

- ABEL CDP. Desinfección. (En línea). Febrero 2010. (Citado Junio 2010). Disponible en: http://www.abelcdp.es/pages/desinfeccion.php

- Acuña, C. Productos Utilizados Para la Desinfección de Pezones. (En línea). Mayo 1999. (Citado Junio 2010) disponible en: http://www.e-campo.com/media/news/nl/lechtambosanidad6.htm

- ALFACHEM. Creolina Veterinaria. (En línea). Febrero 2009. (Citado Julio 2010). Disponible en: http://www.alfachem.com.co/mantenimiento-institucional/creolina-vwtwrinaria/

- Bartumeu, R; Cepero, O; Perez, S; Castillo, J. Evaluación de la Efectividad de un Desinfectante Derivado del Grupo de los Amonios Cuaternarios para el Enfrentamiento a los Desastres Biológicos. (En línea). Diciembre 2005. (Citado Julio 2010). Disponible en: http://bibliociencias.cu/gsdl/collect/revistas/index/assoc/HASHcd07/3b01b67e.dir/doc.pdf

- BAZERI. Desinfección y Saneamiento. (En línea). Diciembre 2000. (Citado Julio 2010). Disponible en:

http://usuarios.multimania.es/bazericol/DESINFECC.htm

- Blandón, C. Desinfección y Desinfectantes. (En línea). Junio 2006 (Citado Julio 2010). Disponible en: http://kogi.udea.edu.co/talleres/ClinicaA/Trabajos%20clinica/Grupo%202/presentacion%20desinf.ppt

- Calderón, K. comparación del Efecto Desinfectante de Hidróxido de Calcio Vs. Una Mezcla de Ácidos Orgánicos y Surfactantes, Aplicados en Pediluvios de Una Granja Avícola en el Departamento de Guatemala. (En línea). Septiembre 2005. (Citado Julio 2010). Disponible en: http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/10/0_0842.pdf

- CAPELAS. Seguridad Biológica. (En línea). Febrero 2009. (Citado Julio 2010). Disponible en: http://www.capelas.com.br/literatura/cabinas/fenoles.htm

- Castro, H. Sistemas de Crianza de Cuyes a Nivel Familiar-Comercial en el Sector Rural. (En línea). Marzo 2002. (Citado Julio 2010). Disponible en: http://www.bensoninstitute.org/publication/thesis/sp/cuyecuador.pdf

- Cepero, O; Silveira, E; Fernández, V; Castillo, J. Evaluación de la Efectividad con Formaldehido Mediante Tres Métodos de Control Bacteriológico. (En línea). Marzo 2007. (Citado Julio 2010). Disponible en:

http://www.veterinaria.org/revistas/recvet/n030307/030703.pdf

- DELAVAL. Lavado Eficiente. (En línea). Julio 2007. (Citado Marzo 2011). Disponible en: http://www.delaval.com.ar/Dairy_Knowledge/EfficientCleabing/What_Is_Cleaning.htm

- Delgado, E. y Díaz, P. elaboración y Documentación del Programa de Limpieza y Desinfección de los Laboratorios del Departamento de Microbiología de la Pontificia Universidad Javeriana. (En línea). Noviembre 2006. (Citado Junio 2010). Disponible en: http://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/ciencias/tesis281.pdf

- Dolberg, F. Hoja de Seguridad – Creolina. (En línea). Febrero 2007. (Citado Julio 2010). Disponible en: http://www.proquimsaec.com/PDF/HojaSeguridad/HS_Creolina.pdf

- EDIFARM. Vademécum Veterinario. 10ma Edición. Ecuador. 2006.

- ENGORMIX. Desinfectantes Yodóforos. (En línea). Febrero 2010. (Citado Julio 2010). Disponible en: http://www.engormix.com/s_companies_showcase.asp?view=product&empr=10298&prod=18257

- Flores, J; Martínez, J; Casillas, F. Manual de Buenas Prácticas de Higiene y Sanidad. (En línea). Agosto 1999. (Citado Marzo 2010). Disponible en: http://cofepris.salud.gob.mx/bv/libros/l15.pdf

- Gallego, M. Plan de Limpieza y Desinfección. (En línea). Julio 2002. (Citado Junio 2010). Disponible en: http://www.tecnoalbura.net/material/Manual_desglosado/6.Plan_de_Limpieza_y_desinfaccion.pdf

- Hurtado, J. Manual Técnico para la Crianza de Cuyes en el Valle del Mantaro. (En línea). Septiembre 2007. (Citado Julio 2010). Disponible en: http://www.cooru.org.pe/Manual_tecnico_cuy1.pdf

- Huys, J. Esterilización de Productos Sanitarios por Vapor. (En línea). Marzo 1999. (Citado Marzo 2010). Disponible en:

- Iáñez, E. Acción de los Agentes Químicos Sobre las Bacterias. (En línea). Mayo 2005. (Citado Junio 2010). Disponible en: http://www.biologia.edu.ar/microgeneral/micro-ianez/19_micro.html

- Lacy, M. French, D. Técnicas Efectivas de Limpieza y Desinfección de Galpones. (En línea). Septiembre 2004. (Citado Junio 2010). Disponible en: http://www.e-campo.com/media/news/nl/altavicultura10.htm

- Leduor, L. y Lines, C. protocolo General para la Desinfección de las Instalaciones Avícolas. (En línea). Junio 2008. (Citado Julio 2010). Disponible en: http://www.agriworld.nl/public/file/pdf/20080530-10-12_avp26_03.pdf

- Lopez, J y Lleornat, F. Estudio Comparativo de Diferentes Desinfectantes en Condiciones "in vitro" en una Explotación Porcina. (En línea). Diciembre 2009. (Citado Julio 2010). Disponible en: http://www.calier.es/pdf/Dossier%20Tecnic%20DESPADAC%201t.pdf

- Marti, C; Alonso, R y Constans, A. Desinfectantes: Características y Usos más Corrientes. (En línea). Enero 2005. (Citado Julio 2010). Disponible en: http://www.jmcprl.net/ntps/@datos/ntp_429.htm

- Mattia, G. Desinfección. (En línea). Noviembre 2008. (Citado Junio 2010). Disponible en: http://www.aguilafumigaciones.com.ar/desinfeccion.htm

- Meza, F. Desinfectantes Químicos. (En línea). Febrero 2006. (Citado Julio 2010). Disponible en: http://www.provinas.net/files/boletin_tecnico_002,pdf

- Muñoz, T. Preservación y Recuperación de la Salud. Universidad Nacional de Loja. Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia. III Unidad. Ecuador. 2006.

- Morejón, P; Cardona, D; Díaz, T; Sánchez, Y; Caballero, A. programas de Limpieza y Desinfección. (En línea). Abril 2006. Citado Febrero 2010). Disponible en: http://www.inha.sld.cu/vicedirecciones/limpiezaydesinfeccion.htm

- Pearson, W. Creolina Pearson. (En línea). Agosto 2009. (Citado Julio 2010). Disponible en: http://www.williampearsom.com.ve/es/desinfectante/antiseptico-desinfectante-creolina-pearson.html

- PROVET. Antisépticos, Desinfectantes. (En línea). Enero 2009. (Citado Julio 2010). Disponible en: http://www.proveturuguay.com/index.php/pequenos-animales/antisepticos-desinfectantes/88-creolina

- Ramos, L. Vidal, L. Vilardy, S y Saavedra, L. Análisis de la Contaminación Microbiológica (Coliformes Totales y Fecales) en la Bahía deSanta Marta, Caribe Colombiano. (En Línea). Diciembre 2008. (Citado Mayo 2011). Disponible en: http://www.scielo.org.co/pdf/abc/v13n3/v13n3a7.pdf

- Ricaurte, S. Bioseguridad en Granjas Avícolas. (En línea). Febrero 2005. (Citado Julio 2010). Disponible en: http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n020205.html

- Roca, T. Seminario de Higiene. (En línea). Septiembre 1997. (Citado Julio 2010). Disponible en: http://dialnet.unirioja.es/servlet/fichero_articulo?codigo=2869418&orden=0

- Rodríguez, C y Bustos, R. Creolina. (En línea). Enero 2010. (Citado Julio 2010). Disponible en: http://www.proamerica.com.co/index.php?option=com_contens&view=article&id=76&ltemid=109.

- Saettone, M. Protocolo de Bioseguridad. (En línea). Junio 2007. (Citado Julio 2010). Disponible en: http://www.zoetecnocampo.com/forocuy/Forum3/HTML/000042.html

- SALUDPREVENTIVA. Limpieza y Desinfección. (En línea). Diciembre 2002. (Citado Junio 2010). Disponible en: http://www.saludpreventiva.com/sp/index.php?pagina=capitulo2.html&comando=des_recomendaciones

- Sánchez, L y Sáenz, E. Antisépticos y desinfectantes. (En línea). Junio 2005. (Citado Junio 2011). Disponible en: http://es.scribd.com/doc/28475374/Antisepticos-y-Desinfectantes

- SPARTAN. Función de los Detergentes. (En línea) Abril 2000. (Citado Marzo 2010). Disponible en:

http://www.enfermeraspabellonyesterilizacion.cl/trabajos/detergentes.pdf

- Timossi, L. y Crosta, R. Cuarentena y Medicina Preventiva en animales Silvestres. (En línea). Mayo 2005. (Citado Julio 2010). Disponible en. http://www.ammvepe.com/articulos/cuarentena.html

- Ugarte, L. Bioseguridad en Granjas Cavicolas. (En línea). Julio 2005. (Citado Julio 2010). Disponible en: http://www.perucuy.com/site/modules.php?name=Reviews&rop=showcontent&id=21

- Velázquez, G. Medidas de Bioseguridad en Explotaciones Porcinas.)En línea). Mayo 1999. (Citado Junio 2010). Disponible en. http://ns1.oirsa.org.sv/aplicaciones/subidoarchivos/BibliotecaVirtual/ManualdeBioseguridadporcinos.pdf

- VETERINARIOS. Higiene y Desinfección. (En línea). Abril 2002. (Citado Julio 2010). Disponible en: http://canal-h.net/webs/sgonzalez002/Medicinapreventiva/HIGIENE.htm

- Vidal, J; Basso, J; Bagnulo, H; Marcolini, P; Scarpitta, C; Gonzales, M; Luzardo, G. Normas de Bioseguridad del Ministerio de salud Pública, Uruguay. (En línea). Noviembre 1997. (Citado Junio 2010). Disponible en: http://www.infecto.edu.uy/prevencion/bioseguridad/bioseguridad.htm

- Woodger, G y Grezzi, G. La Bioseguridad y la Desinfección en el Control de Enfermedades. (En línea). Julio 2008. (Citado Julio 2010). Disponible en: http://www.engormix.com/bioseguridad_desinfeccion_control_enfermedades_s_articulos_45_POR.htm

- 1A3SOLUCIONES. Higiene Hospitalaria. (En línea). Diciembre 2002. (Citado Marzo 2010). Disponible en: http://www.1a3soluciones.com/DOCUMENTOS/ARTICULOSTITULARES52G.htm

9. ANEXOS

Anexo 1.

Análisis de Varianza de la **disminución de gérmenes** de tres desinfectantes mediante un diseño de bloques al azar, con tres tratamientos y tres repeticiones.

1. Resultados Experimentales

Repeticiones	TRATAMIENTOS			Total
	T 1 - Yodóforos	T 2 - Fenolados	T 3 - Aldehídos	
R 1	11,15	11,67	84,62	**107,44**
R 2	17,84	9,95	88,14	**115,93**
R 3	26,77	4,91	30,45	**62,13**
Total	**55,76**	**26,53**	**203,21**	
Promedio	**18,59**	**8,84**	**67,74**	

2. Análisis de Varianza

F.V.	*S.C.*	*G.L.*	*C.M.*	*F.C. (0,05)*	*F.T. (0,05)*
Bloques	557,724	2	278,862	0,663	6,944
Tratamientos	5979,080	2	2989,540	**7,112***	6,944
Error	1681,429	4	420,357		
Total	8218,233	8			

3. Interpretación

Entre los bloques no se detecta diferencia estadística, no así entre los tratamientos; por lo que es necesario realizar la prueba de Duncan para determinar que tratamiento es estadísticamente superior.

4. Prueba de Duncan Para Tratamientos

a. Desviación Estándar de Promedios

$$S\overline{X} = \sqrt{\frac{CMe}{r}} \quad S\overline{X} = \sqrt{\frac{420.36}{3}}$$

$$S\overline{X} = 11.84$$

b. Valores de P

Valores de P		2	3
AES	**0,05**	3,93	4,01
	0,01	6,51	6,80
RMS	**0,05**	46,52	47,47
	0,01	77,06	80,49

c. Ordenamiento de Promedios

III	I	II
67,74	18,70	8,84

d. Comparación de Promedios

III vs I	49,04	**S**
III vs II	58,9	**S**
I vs II	9,86	**NS**

e. Presentación de Resultados

Tratamiento	Promedio	Significancia
2	8,84	a
1	18,70	b
3	67,74	b

5. Interpretación

La efectividad del tratamiento dos es estadísticamente superior utilizando como desinfectante el yodo, y no se encontró diferencia estadística entre los tratamientos uno y dos, los mismos que tuvieron un comportamiento similar sobre los microorganismos presentes en el ambiente.

Anexo 2.

Análisis de Varianza de la **efectividad de los desinfectantes** de tres desinfectantes mediante un diseño de bloques al azar, con tres tratamientos y tres repeticiones.

1. Resultados Experimentales

Repeticiones	Tratamientos			Total
	T 1 – Yodóforos	T 2 – Fenolados	T 3 – Aldehídos	
R 1	88,85	88,33	15,38	**192,56**
R 2	82,16	90,05	11,86	**184,07**
R 3	73,23	95,09	69,55	**237,87**
Total	**244,24**	**273,47**	**96,79**	
Promedio	**81,41**	**91,16**	**32,26**	

2. Análisis de Varianza

F.V.	*S.C.*	*G.L.*	*C.M.*	*F.C.*	*F.T.*
Bloques	557,724	2	278,862	0,663	6,944
Tratamientos	5979,080	2	2989,540	**7,112***	6,944
Error	1681,429	4	420,357		
Total	8218,233	8			

3. Interpretación

Entre los bloques no se detecta diferencia estadística, no así entre los tratamientos, por lo que es necesario realizar la prueba de Duncan para determinar que tratamiento es estadísticamente superior.

4. Prueba de Duncan Entre Tratamientos

a. Desviación Estándar de Promedios

$$S\overline{X} = \sqrt{\frac{CMe}{r}} S\overline{X} = \sqrt{\frac{420.36}{3}}$$

$$S\overline{X} = 11.84$$

b. Valores de P

Valores de P		**2**	**3**
AES	**0,05**	3,93	4,01
	0,01	6,51	6,80
RMS	**0,05**	46,52	47,47
	0,01	77,06	80,49

c. Ordenamiento de Promedios

II	**I**	**III**
91,16	81,41	32,26

d. Comparación de Promedios

II vs I	9,75	NS
II vs III	58,9	S
I vs III	49,15	S

e. Presentación de Resultados

Tratamiento	Promedio	Significancia
2	91,16	a
1	81,41	a
3	32,26	b

5. Interpretación

El efecto residual del tratamiento dos es estadísticamente superior utilizando como desinfectante el yodo, y no se encontró diferencia estadística entre los tratamientos uno y dos los mismos que tuvieron un comportamiento similar sobre los microorganismos presentes en el ambiente.

Anexo 3.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

ÁREA AGROPECUARIA Y DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

Tesis: "Evaluación de tres clases de desinfectantes (Yodóforos, aldehídos y fenolados) en planes de bioseguridad en el programa de explotación de cobayos de la quinta experimental punzara"

REGISTRO DE DATOS PARA EL CONTEO DE UFC/ml DE GÉRMENES TOTALES

Repeticiones	**TRATAMIENTOS**			**Total**
	T 1 - Yodóforos	**T 2 - Fenolados**	**T 3 - Aldehídos**	
R 1				
R 2				
R 3				
TOTAL				
PROMEDIO				

Anexo 4.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

ÁREA AGROPECUARIA Y DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

Tesis: "Evaluación de tres clases de desinfectantes (Yodóforos, aldehídos y fenolados) en planes de bioseguridad en el programa de explotación de cobayos de la quinta experimental punzara"

REGISTRO DE DATOS PARA EL CONTEO DE UFC/ml DE COLIFORMES TOTALES

Repeticiones	**TRATAMIENTOS**			**Total**
	T 1 - Yodóforos	**T 2 - Fenolados**	**T 3 - Aldehídos**	
R 1				
R 2				
R 3				
TOTAL				
PROMEDIO				

Anexo 5.

CONTAJE DE LAS UFC/ml DE COLIFORMES TOTALES ANTES Y DESPUÉS DE LA DESINFECCIÓN

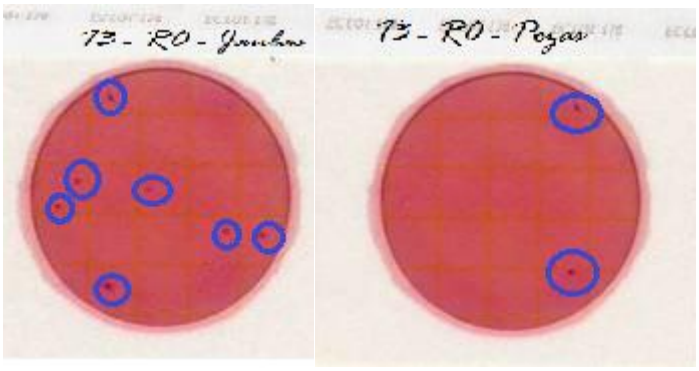


Fig. 11. UFC/ml de coliformes totales previo uso de los desinfectantes.

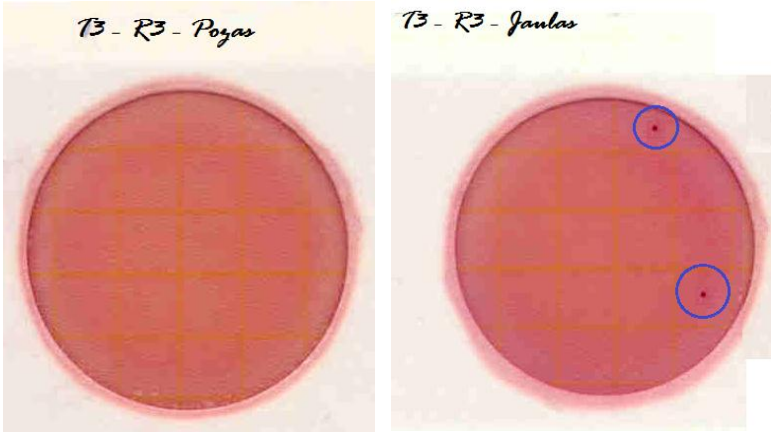


Fig. 12. UFC/ml de coliformes totales 10 días post desinfección.

Anexo 6.

CONTAJE DE LAS UFC/ml DE GÉRMENES TOTALES ANTES Y DESPUÉS DE LA DESINFECCIÓN

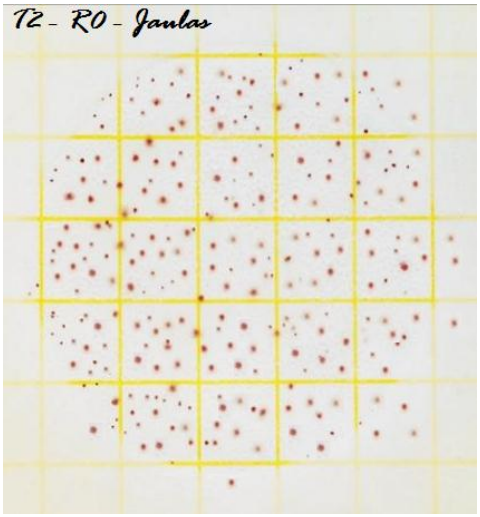


Fig. 13. UFC/ml de gérmenes totales previa desinfección durante el segundo tratamiento.

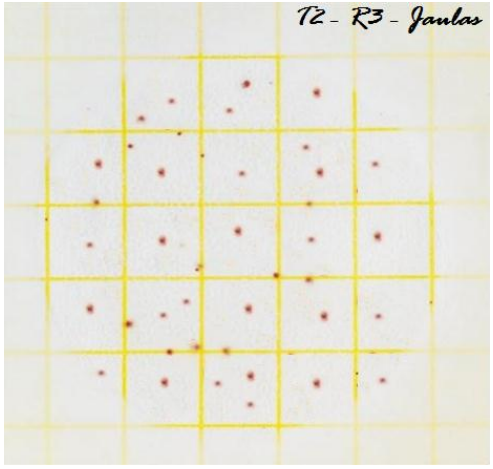


Fig. 14. UFC/ml de gérmenes totales 10 días post desinfección durante el segundo tratamiento.

Anexo 7.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

ÁREA AGROPECUARIA Y DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

PROTOCOLO DE BIOSEGURIDAD, LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN A SEGUIR EN EL PROGRAMA DE EXPLOTACIÓN DE COBAYOS EN LA QUINTA EXPERIMENTAL PUNZARA.

INTRODUCCIÓN:

Como es grande la posibilidad de que en cualquier momento a la granja llegue una enfermedad, debemos empezar por concientizarnos de lo mucho que podemos hacer para evitarlo. Todo lo que estamos obligados moralmente a hacer es cumplir las normas de bioseguridad establecidas por la granja.

Sin exagerar, podemos decir que no cumplir con las normas de bioseguridad o hacerlo a medias, equivale a colocar a la producción cavicoloa en un alto riesgo.

OBJETIVOS:

- Preservar la salud de los animales.
- Minimizar los riesgos de entrada y salida de agentes patógenos.

La bioseguridad no sólo debe evitar la entrada de enfermedades a la granja; también debe evitar la contaminación del medio ambiente, a continuación procedimientos a implementar:

Evitar llevar alimentos a la granja: Por ningún motivo debemos entrar a la granja alimentos de origen animal, como carne, huevos, etc.

Usar los pediluvios: La utilización correcta de las pozetas localizadas a la entrada de los galpones para la desinfección de las botas es una práctica obligatoria.

Evitar trabajar en varias granjas: Trabajar en otras granjas constituye un atentado tanto para la granja cavicola como para aquella a la que hemos visitado de manera esporádica, pues con ello estaremos sirviendo de portadores de enfermedades entre las granjas.

Evitar las visitas: no se debe recibir visitas sin autorización del encargado del programa cavicola, pues corremos el riesgo de que aparezcan problemas sanitarios. Si se diera la autorización se debe tomar en cuenta las normas antes señaladas.

La vacunación: es una de las normas de bioseguridad más importante en toda granja, ya que con ella le proporciona protección a los animales con otras ciertas enfermedades, es decir, evitar que se enfermen.

La limpieza y la desinfección: El aseo y desinfección de los equipos y el galpón exige el mayor de los cuidados, porque los comederos, bebederos, jaulas, pisos, paredes, techos y demás, por estar en permanente contacto con los cuyes, constituyen una fuente de contaminación de primer orden.

Lo aconsejable es asear y lavar por fuera del galpón los equipos desmontables.

El aseo de las instalaciones debemos hacerla a conciencia, utilizando un detergente apropiado y una escoba con la cual se restregara cuidadosamente todas las partes. Para finalizar, debemos enjuagar con abundante agua.

Cuando el equipo se deja mojado después de lavarlo, pueden proliferar microorganismos en la capa de agua. Por ello, es importante secarlo cuanto antes después de lavarlo y, si es posible, dejar que se seque naturalmente al aire.

El desinfectante debe ser utilizado en las dosis recomendadas y aplicado correctamente, pues de lo contrario se corre el riesgo de que no resulte efectivo contra virus y bacterias.

La desinfección siempre la debemos practicar después de haber limpiado el interior de la granja y lavado los equipos. Es un error creer que con aumentar la dosis del desinfectante vamos a eliminar virus y bacterias. De hecho, los materiales orgánicos, como la yacija, la cama y el polvo impiden que el desinfectante trabaje correctamente.

Los desinfectantes que se recomiendan para la desinfección de granjas cavicolas son el creso y yodo, ya que los resultados obtenidos durante la investigación nos han demostrado que entre estos no existe diferencia estadística significativa.

Antes de nada hay que calcular el área a tratar para conocer la cantidad de desinfectante que se utilizara, pues se debe utilizar de 250ml a 500ml de desinfectante preparado por cada m^2. La dosis del creso es de 5ml/l de agua, y la del yodo es de 4ml/l de agua.

Una vez preparado el desinfectante se procede a rociar con una bomba de mochila todo el galpón como son pisos, paredes, techo, jaulas, etc.

El procedimiento de limpieza de pasillos así como la retirada de las heces de jaulas se debe realizar a diario, se puede utilizar cal para colocar en los pasillos y bajo las jaulas; y la desinfección se debe realizar cada 21 días ya que se ha comprobado que la carga microbiana inicia a elevarse después de este tiempo.

Almacenamiento del alimento: de la manera como almacenemos el alimento balanceado en la granja, dependerá en buena medida que éste no se nos vuelva un problema sanitario. Recordemos que alimentos en harinas deben ser consumidos máximo 15 días después de ser elaborados, para los alimentos peletizados y crombelizados tener presente consumirlos máximo 25-30 días después de su fecha de elaboración.

CONCLUSION:

El hecho de hacer uso de un desinfectante cualquiera no significa tener con él un 100% del control de un problema infeccioso; es necesario evaluarlo periódicamente y frente a diferentes tipos de retos. Hay que considerar que de acuerdo a las pautas de bioseguridad, es muy importante detectar a tiempo la presencia de nuevos agentes microbianos mutantes y/o comprobar frente a ellos la eficacia del desinfectante así como frente a materia orgánica, agentes fungosos o virales para hacer los ajustes del caso, si ellos fueran procedentes.

Soslayar esta práctica es correr riesgos y afrontar problemas mediatos o inmediatos de resistencia microbiana, Recuerde que: MIENTRAS UN DESINFECTANTE SE ESTA DESEMPEÑANDO EFICAZMENTE NO PROCEDE SU ROTACION.