

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO

Estudio y caracterización de las prácticas de manejo sanitario y bioseguridad en granjas avícolas de pequeños y medianos productores de cuatro zonas de alta producción en el Ecuador.

**María Belén Cevallos
Camila Cuadrado**

Tesis de grado presentada como requisito para la obtención del título de
Médico Veterinario

Quito, Abril de 2010

© Derechos de autor
María Belén Cevallos Narváez
Camila Andrea Cuadrado Guevara
2010

**Universidad San Francisco de Quito
Colegio de Ciencias de la Salud
Programa de Medicina Veterinaria**

HOJA DE APROBACIÓN DE TESIS DE GRADO

**Estudio y caracterización de las prácticas de manejo sanitario y
bioseguridad en granjas avícolas de pequeños y medianos productores
de cuatro zonas de alta producción en el Ecuador.**

**María Belén Cevallos Narváez
Camila Andrea Cuadrado Guevara**

Lenin Vinueza, M.S. Dr.
Director de Tesis

Alejandro Torres, M.S. Dr.
Presidente del Tribunal

Eduardo Aragón Ph.D.
Biometrista

Ramiro Díaz, M.S. Dr.
Vocal Principal

Luis Donoso, M.S. Dr.
Coordinador del Programa
de Medicina Veterinaria

Enrique Noboa, Dr.
Decano Colegio Ciencias
De la Salud

Quito, abril de 2010

DEDICATORIA:

Por María Belén:

El esfuerzo realizado lo dedico a mi madre por que es el motor que mueve mi vida, a mi padre por ser la fortaleza en los momentos de debilidad, a mi hermano por ser el aliento y el amor en un abrazo, y finalmente a mi familia, en especial a mi abue que desde el cielo me cuida y que ha sido el pilar fundamental para desarrollarme no solo como profesional sino también como un ser íntegro y feliz.

Por Camila:

Quiero dedicar éste trabajo con todo mi corazón como un símbolo de todo mi amor, a mis padres Gonzalo y Marcela pues son el pilar de mi vida y la razón para luchar cada día para ser mejor. A mi hermano Sebastián por su cariño y alegría.

AGRADECIMIENTOS:

Por María Belén:

A Dios y a mis padres, por el apoyo incondicional en los momentos más difíciles de mi carrera y de mi vida, a mi hermano que con amor me enseñó que las metas cumplidas producto del esfuerzo diario son la mayor satisfacción que alguien puede alcanzadas, a David por ser mi compañero incondicional y a mi familia por el cariño inmesurable que ha hecho de mi un mejor ser humano. A mi Director de Tesis, Dr. Lenin Vinueza, por la sabiduría y la paciencia infinita otorgada para el desarrollo de la tesis y finalmente a mis compañeros, que con empeño me ayudaron a transitar por el largo camino que conllevó no solo la realización de esta tesis sino de conseguir el título de Médico Veterinario, como siempre lo soñé.

Por Camila:

A mis amados padres por impulsarme a seguir adelante y ayudarme a cumplir un sueño importante en mi vida, a mi tío Jorge Cuadrado y a primo Andrés Cuadrado por ser mi apoyo durante mis años de universidad. A mi novio Juan Manuel Ayala por estar a mi lado en buenos y malos momentos, al Dr. Lenin Vinueza por su apoyo con sus conocimientos en el desarrollo de ésta investigación y a todos mis profesores por su paciencia y dedicación.

RESUMEN

Este estudio se realizó con el objetivo de establecer el nivel de cumplimiento de las normas de manejo de aves comerciales y bioseguridad, en las zonas de Balsas, Quevedo, Santo Domingo y Puéllaro, consideradas de alta producción avícola en el Ecuador, en las cuales podría existir riesgo epidemiológico ante la presencia de enfermedades de rápida difusión.

Para el estudio se seleccionó un grupo representativo de granjas de cada localidad y se aplicó una encuesta a técnicos, encargados y productores. La información recogida de un total de 122 granjas fue acompañada de la toma de coordenadas geográficas por medio de GPS.

Los datos fueron agrupados en categorías, con las cuales se generaron índices a través del programa estadístico SPSS Base 15.0. Esta información fue ponderada bajo el criterio de expertos del área avícola para la obtención de indicadores.

Los datos geográficos fueron analizados mediante SIG, para establecer la ubicación de las granjas en cada zona.

Los resultados evidenciaron la presencia de clusters que podrían conformar corredores epidemiológicos de alto riesgo para enfermedades de rápida difusión, los cuales denotan que aunque existen granjas con un nivel de cumplimiento alto de bioseguridad, la proximidad a las granjas aledañas generan un factor de riesgo.

Además ninguna de las granjas estudiadas en las diferentes zonas presentan un manejo adecuado de Bioseguridad, que permita evidenciar una buena producción y sanidad.

ABSTRACT

This study was realized with the aim of establishing the level of compliance management and biosecurity of commercial poultry in the areas of Balsas, Quevedo, Santo Domingo and Puéllaro, considering high poultry production in Ecuador, which could exist epidemiological risk in the case of presence of fast-spreading disease.

For the study, was selected a representative group of farms in each locality and a survey technicians, managers and producers. The information collected from a total of 122 farms was accompanied by the raising of geographical coordinates by GPS.

Data was grouped into categories, and indices were generated through the statistical program SPSS Base 15.0. This information was weighted at the discretion of poultry area experts to obtain indicators. The geographic data was analyzed using GIS to establish the location of farms in each area.

The results showed the presence of clusters that could form high-risk corridors for epidemiological fast-spreading diseases, which denote that although there are farms with a high level of biosafety compliance, proximity to surrounding farms generate a risk factor.

In addition none of the studied farms in different areas have an adequate

management of Biosafety, which will uncover a good production and health.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	1
ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN.....	4
PROBLEMA.....	10
1. CAPÍTULO I: BIOSEGURIDAD Y SU IMPORTANCIA.....	12
2. CAPITULO II: FACTORES DE RIESGO EN LOS DIFERENTES NIVELES DE BIOSEGURIDAD.....	18
2.1 Transmisión de una enfermedad de un galpón a otro.....	18
2.2 Factores de riesgo en el interior de la granja.....	19
2.2.1 Transmisión de enfermedades al interior de la parvada....	20
2.3 Factores de riesgo en zonas de producción, regiones o espacios geográficos.....	20
2.3.1 Transmisión de enfermedades de un país a otro.....	21
2.4 Ingreso de enfermedades a una granja avícola.....	22
3. CAPITULO III: LAS PRINCIPALES ENFERMEDADES DEL SECTOR AVÍCOLA Y SUS CARACTERISTICAS EPIDEMIOLÓGICAS.....	31
3.1 Bronquitis Infecciosa (VBI).....	35
3.2 Colibacilosis.....	36
3.3 Coriza Infecciosa.....	36
3.4 Gumboro	37
3.5 Marek	38
3.6 New Castle.....	39
3.7 Pneumovirus.....	40
3.8 Pullorosis y Tifoidea Aviar.....	41
3.9 Micotoxicosis	44
3.10 Influenza Aviar (IA).....	44
3.11 Laringotraqueitis (LT).....	48
4. CAPITULO IV: ESTRATEGIAS DE PREVENCIÓN PARA EL CONTROL DE ENFERMEDADES.....	51

4.1 Buenas Prácticas.....	51
4.1.1 Buenas Prácticas de Manufactura (BPM).....	51
4.1.2 Buenas Prácticas Pecuarias (BPP).....	52
4.1.3 Sistema HACCP (Sistema de análisis de riesgos y puntos críticos de control).....	53
4.2 Prácticas Operativas Estandarizadas Sanitarias (POES).....	53
4.3 Vigilancia epidemiológica.....	54
4.4 Estratificación.....	58
4.5. Compartimentación y Zonificación.....	61
4.5.1 Separación epidemiológica del compartimento de posibles fuentes de infección.....	63
4.5.2 Vigilancia del agente patógeno o de la enfermedad.....	64
4.5.3 Capacidad de respuesta a las emergencias, de control y de notificación.....	64
4.6 Zonificación.....	65
4.6.1 Consideraciones previas a la definición de una zona.....	66
4.6.2 Principio para la definición de una zona	66
4.7 Factores de riesgo.....	68
4.8 Indicadores.....	69
4.8.1 Fuentes de información.....	70
4.8.2 Clasificación operacional de los indicadores	70
4.9 Representación por mapas.....	73
4.10 Sistema de Información Geográfica (SIG).....	75
4.10.1 Utilidad del SIG.....	76
4.11 Programa Estadístico SPSS 15.0.....	80
4.12 Análisis Factorial.....	80
5. CAPITULO V.....	83
5.1 Objetivo General.....	83
5.2 Objetivos Específicos.....	83
5.3 Hipótesis.....	83
5.3.1 Hipótesis Específicas.....	83
5.4 Materiales y Metodología.....	84
5.4.1 Materiales.....	84
5.4.2 Métodos y Técnicas de Análisis.....	85

6. CAPITULO VI: RESULTADOS.....	91
6.1 Ubicación de las granjas en las cuatro zonas estudiadas.....	91
6.2 Análisis de frecuencias.....	95
6.2.1 Manejo del Alimento.....	95
6.2.2 Manejo del Agua.....	98
6.2.3 Control de Fauna Nociva.....	100
6.2.4 Manejo de la Higiene del Personal.....	102
6.2.5 Manejo de las Instalaciones.....	106
6.2.6 Manejo de la Mortalidad y Desechos.....	111
6.2.7. Manejo de las Aves.....	117
6.3 Niveles de cumplimiento en las cuatro zonas estudiadas.....	120
6.4 Diagrama de caja.....	139
6.5 Análisis Factorial.....	142
6.5.1 Caracterización de las fincas.....	144
7. DISCUSIÓN.....	149
8. CONCLUSIONES.....	167
9. RECOMENDACIONES.....	169
BIBLIOGRAFIA.....	172
GLOSARIO.....	184
ANEXOS.....	188

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. Países de América que aportan al desarrollo de la Avicultura.....	12
Tabla 2. Número de productores en 4 provincias del país.....	16
Tabla 3. Esquema de Buenas Prácticas de Producción Avícola.....	28
Tabla 4. Brotes de las enfermedades avícolas desde el año 2004 al 2007.....	34
Tabla 5. Distancia de las granjas.....	91
Tabla 6. Origen del alimento.....	95
Tabla 7. Lugar de almacenamiento del alimento.....	96
Tabla 8. Tiempo de almacenamiento.....	97
Tabla 9. Origen del agua.....	98
Tabla 10. Tipo de tratamiento de agua.....	99
Tabla 11. Frecuencia del control de fauna nociva.....	100
Tabla 12. Protección de galpones.....	101
Tabla 13. Instalaciones para empleados.....	102
Tabla 14. Ropa específica para trabajo en la granja.....	103
Tabla 15. Costumbre de lavarse las manos.....	104
Tabla 16. Control de salud de los galponeros.....	105
Tabla 17. Tipo de piso en el galpón.....	106
Tabla 18. Tratamiento a equipos.....	107
Tabla 19. Frecuencia del lavado de mangueras.....	108
Tabla 20. Desinfección de vehículos.....	109

Tabla 21. Instalaciones e indumentaria pre-ingreso a la granja.....	110
Tabla 22. Acción en caso de alta mortalidad.....	111
Tabla 23. Destino de la cama.....	112
Tabla 24. Tratamiento de la cama.....	113
Tabla 25. Destino de la mortalidad.....	114
Tabla 26. Presencia de otros animales en la granja.....	115
Tabla 27. Actividades previas al vacío sanitario.....	116
Tabla 28. Manejo de aves enfermas.....	117
Tabla 29. Sistema de Crianza.....	118
Tabla 30. Vacío sanitario.....	119
Tabla 31. Nivel de Cumplimiento en Manejo del Alimento.....	120
Tabla 32. Nivel de Cumplimiento de Manejo de Agua.....	121
Tabla 33. Nivel de Cumplimiento de Control de Fauna nociva.....	122
Tabla 34. Nivel de Cumplimiento del Manejo de Higiene del Personal.....	125
Tabla 35. Nivel de Cumplimiento en el Manejo de Instalaciones.....	126
Tabla 36. Nivel de Cumplimiento en el Manejo de la Mortalidad y Desechos.....	129
Tabla 37. Nivel de Cumplimiento en el Manejo de Aves.....	132
Tabla 38. Nivel de Cumplimiento de Bioseguridad.....	135
Tabla 39. Análisis Factorial: División de Grupos.....	145
Tabla 40. Grupo 1.....	145
Tabla 41. Grupo 2.....	146
Tabla 42. Grupo 3.....	147
Tabla 43: Grupo 4.....	148

LISTADO DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Distribución de la avicultura en el Ecuador en el año 2002.....	15
Gráfico 2. División de estratos en las zonas de producción avícola.....	18
Gráfico 3. Efectos negativos ocasionados por la presencia de enfermedades en las explotaciones avícolas.....	19
Gráfico 4. Factores predisponentes para la transmisión de enfermedades.....	20
Gráfico 5. Distancia entre granjas en la Zona de Balsas.....	ANEXO N°9
Gráfico 6. Distancia entre granjas en la Zona de Puéllaro.....	ANEXO N°9
Gráfico 7. Distancia entre granjas en la Zona de Quevedo.....	ANEXO N°9
Gráfico 8. Distancia entre granjas en la Zona de Santo Domingo.....	ANEXO N°9
Gráfico 9. Comparación de la Distancia entre Zonas.....	ANEXO N°9
Gráfico 10. Nivel de Cumplimiento en Manejo del Alimento.....	120
Gráfico 11. Nivel de Cumplimiento de Manejo de Agua.....	121
Gráfico 12. Nivel de Cumplimiento de Control de Fauna Nociva.....	123
Gráfico 13. Representación del Nivel de Cumplimiento en el Control de Fauna en Balsas.....	ANEXO N°10
Gráfico 14. Representación del Nivel de Cumplimiento en el Control de Fauna en Puéllaro.....	ANEXO N°10
Gráfico 15. Representación del Nivel de Cumplimiento en el Control de Fauna en Quevedo.....	ANEXO N°10
Gráfico 16. Representación del Nivel de Cumplimiento en el Control de Fauna en Santo Domingo.....	ANEXO N°10
Gráfico 17. Nivel de Cumplimiento del Manejo de Higiene del Personal.....	125
Gráfico 18. Nivel de Cumplimiento en el Manejo de Instalaciones.....	127
Gráfico 19. Representación del Nivel de Cumplimiento en el Manejo de Instalaciones en Balsas.....	ANEXO N°11

Gráfico 20. Representación del Nivel de Cumplimiento en el Manejo de Instalaciones en Puéllaro.....	ANEXO N°11
Gráfico 21. Representación del Nivel de Cumplimiento en el Manejo de Instalaciones en Quevedo.....	ANEXO N°11
Gráfico 22. Representación del Nivel de Cumplimiento en el Manejo de Instalaciones en Santo Domingo.....	ANEXO N°11
Gráfico 23. Nivel de Cumplimiento en el Manejo de la Mortalidad.....	130
Gráfico 24. Representación del Nivel de Cumplimiento en el Manejo de la Mortalidad y Desechos en Balsas.....	ANEXO N°12
Gráfico 25. Representación del Nivel de Cumplimiento en el Manejo de la Mortalidad y Desechos en Puéllaro.....	ANEXO N°12
Gráfico 26. Representación del Nivel de Cumplimiento en el Manejo de la Mortalidad y Desechos en Quevedo.....	ANEXO N°12
Gráfico 27. Representación del Nivel de Cumplimiento en el Manejo de la Mortalidad y Desechos en Santo Domingo.....	ANEXO N°12
Gráfico 28. Nivel de Cumplimiento en el Manejo de Aves.....	132
Gráfico 29. Representación del Nivel de Cumplimiento en el Manejo de Aves en Balsas.....	ANEXO N°13
Gráfico 30. Representación del Nivel de Cumplimiento en el Manejo de Aves en Puéllaro.....	ANEXO N°13
Gráfico 31. Representación del Nivel de Cumplimiento en el Manejo de Aves en Quevedo.....	ANEXO N°13
Gráfico 32. Representación del Nivel de Cumplimiento en el Manejo de Aves en Santo Domingo.....	ANEXO N°13
Gráfico 33. Nivel de Cumplimiento de Bioseguridad.....	135
Gráfico 34. Representación del Nivel de Cumplimiento de Bioseguridad en Balsas.....	ANEXO N°14
Gráfico 35. Representación del Nivel de Cumplimiento de Bioseguridad en Puéllaro.....	ANEXO N°14
Gráfico 36. Representación del Nivel de Cumplimiento de Bioseguridad en Quevedo.....	ANEXO N°14

Gráfico 37. Representación del Nivel de Cumplimiento de Bioseguridad en Santo Domingo.....	ANEXO N°14
Gráfico 38. Diagrama de Caja de los Niveles de Cumplimiento 4 Zonas.....	139
Gráfico 39. Diagrama de Caja de los Niveles de Cumplimiento 4 Zonas – Valor Ideal.....	140
Gráfico 40. Diagrama de Caja de los Niveles de Bioseguridad Total.....	141
Gráfico 41. Plano Factorial Puntos Variables.....	142
Gráfico 42. Plano Factorial Puntos Individuos.....	142
Gráfico 43. Plano Factorial Puntos Variables y Puntos Individuos.....	143

INTRODUCCIÓN

Este estudio describe algunas actividades de la producción avícola en pequeños y medianos productores comerciales, relacionadas a la sanidad y bioseguridad, para lo cual se ha seleccionado una muestra en cuatro zonas de alta producción avícola en el país: *Balsas, Quevedo, Santo Domingo de los Tsáchilas y Puéllaro*.

En el Ecuador existe información cuantitativa sobre los diferentes estratos de producción agropecuaria. El censo realizado por el proyecto MAGAP-SICA¹ en el año 2002, dirigido a la obtención de información a nivel cantonal, provincial y nacional del sector agropecuario de Ecuador, constituye prácticamente el único referente para el diseño de planes y programas de prevención y contingencia.

En el año 2006, la Corporación Nacional de Avicultores del Ecuador (CONAVE²) y el SESA³ (actual AGROCALIDAD⁴), como parte del programa de prevención y contingencia de la llegada del virus de la Influenza Aviar, desarrollaron el primer censo avícola georreferenciado el cual contiene información concerniente a la ubicación y producción de las granjas. A pesar de la abundante información, las características de los datos no permitían que se realice un análisis de riesgos referente a los niveles sanitarios de los planteles avícolas (CONAVE e IICA, 2007).

¹ MAGAP-SICA: Servicio de Información Agropecuaria de Ministerio de Agricultura y Ganadería del Ecuador

² CONAVE: Corporación Nacional de Avicultores del Ecuador

³ SESA: Servicio Ecuatoriano de Sanidad Animal

⁴ Agrocalidad: Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro

En el año 2007 CONAVE, con el apoyo técnico y financiero del IICA⁵, PI-480⁶ y APHIS⁷, iniciaron el Plan Piloto de Buenas Prácticas para una Producción Avícola segura en 5 zonas de riesgo y vulnerabilidad sanitaria, considerando la alarma internacional creada por los brotes de Influenza aviar a nivel internacional y como una de las estrategias para la elaboración de planes de prevención y contingencia. El propósito del programa fue capacitar a un grupo de productores avícolas en Buenas Prácticas Avícolas (BPAs⁸) para reducir las deficiencias sanitarias relacionadas con el manejo sanitario de las aves. Además esta consideró el establecimiento de una línea base relacionada con los sistemas de manejo y bioseguridad de las granjas avícolas (CONAVE e IICA, 2007).

En ese contexto se identificó el componente de diagnóstico y caracterización como una oportunidad para desarrollar una investigación a nivel de país, aprovechando el apoyo técnico, logístico y académico de las instituciones mencionadas.

De esta manera y con el apoyo de CONAVE, AGROCALIDAD, IICA y APHIS y los recursos del PI-480, se ha propuesto el desarrollo de este componente, a través de éste trabajo en el que se formuló y validó una encuesta que fue aplicada en granjas avícolas, y a través del uso de SIG⁹ y herramientas

⁵ IICA: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura

⁶ PI-480: Programa de Apoyo Alimentario

⁷ APHIS: Animal and Plant Health Inspection Service

⁸ BPAs: Buenas Prácticas Avícolas

⁹ SIG: Sistema de Información Geográfica

estadísticas se logró caracterizar los niveles de bioseguridad y prácticas de producción en 5 zonas geográficas a nivel nacional.

ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN

Según datos de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) el continente americano produce el 46,9% (67 mil millones de toneladas) de carne de pollo de todo el mundo y participa en la exportación del 58,3% de carne de pollo a nivel global. Cinco países de la región concentran el 99% de las exportaciones del continente americano (Estados Unidos, Brasil, Canadá, Argentina y Chile) y 12 países generan el 98% de la producción continental (Estados Unidos, Brasil, México, Canadá, Argentina, Venezuela, Colombia, Perú, Chile, Ecuador, Guatemala y Bolivia) (FAO, 2003). Además la carne de ave y los huevos son las fuentes más baratas de proteína animal, por lo que constituye el 50% de la proteína animal total consumida per cápita en la región (Panaftosa, 2005). En este sentido la cadena avícola constituye uno de los sectores más importantes de la economía a nivel internacional.

El sector pecuario del Ecuador esta representado principalmente por las áreas productivas de aves, pesquería, ovinos, porcinos, bovinos, caprinos, de los cuales el sector avícola es uno de los más significativos (Arévalo, 2002), representando la de carne de pollo el 5.6% y la de huevos el 2.5% del PIB agropecuario. Si se incluye la producción de pavos, embutidos y otros renglones menores, el sector avícola en conjunto aporta con el 9% al PIB agropecuario (MAGAP, 2002).

La producción avícola tiene un alto nivel de desarrollo, debido a que engloba la cadena productiva dentro de la cual se incluye el cultivo de soya y maíz, la producción de balanceados, crianza de animales, transporte y comercialización de productos, generando un total de 500 mil puestos de trabajo directos, Además el consumo per cápita de carne es de 23kg./p/año y el consumo per cápita de huevos es de 130 unid./p/año siendo la carne de pollo y los huevos una de las fuentes de proteína de alta calidad, más baratas del mercado (Orellana, 2006).

Debido a la importancia descrita, AGROCALIDAD como ente rector de la Sanidad Animal en el país, ha considerado fortalecer el sistema de vigilancia sanitaria, en la perspectiva de contar con herramientas actuales y eficaces, acorde con las tecnologías existentes que puedan ser utilizadas en el diseño de planes de prevención, control y erradicación de enfermedades.

Con éste antecedente, se consideró la Implementación de un Centro de Análisis de Riesgo y Sistemas de Información Geográfica denominado CAR-SIG cuyo propósito central sería el de reforzar las actividades de vigilancia sanitaria mediante la administración, actualización y manejo de información sanitaria, el desarrollo de sistemas de notificación y análisis de datos con metodología de Análisis de Riesgo y Sistema de Información Geográfica (SIG) (MAGAP, En prensa).

En este contexto la investigación propuesta servirá como insumo para actualizar la base de información del área avícola del CAR-SIG y permitirá

desarrollar planes de capacitación y registro de BPAs en las granjas, todo esto para mejorar los niveles de bioseguridad y las prácticas del sector (MAGAP, En prensa).

Como reportó el SENASA¹⁰ en Perú, la falta de información con respecto a Buenas Prácticas Avícolas, no permitió realizar un rápido “screening” oficial de la laringotraqueitis e impidió la identificación de las primeras áreas afectadas y la aplicación de medidas sanitarias en las zonas (Negrete, 2008).

Ante los últimos sucesos relacionados con el apareamiento de la Influenza Aviar en varios países en el mundo, la OIE¹¹ en el 2007 recomendó para la prevención de esta y otras enfermedades, que las industrias y granjas avícolas ajusten su metodología de manejo a la aplicación de las medidas de bioseguridad. Las estrategias de control de enfermedades aviares, están relacionadas a sanidad y manejo de la bioseguridad con el fin de prevenir la introducción de agentes infecciosos (Possi, 1998).

El Ecuador al igual que otros países de la región, ha desarrollado planes de prevención y contingencia, constatando que las Buenas Prácticas de Producción son transversales para evitar enfermedades que de ser aplicadas repercutirán positivamente en la economía y en la salud de la población (MAGAP, En prensa).

¹⁰ SENASA: Servicio Nacional de Sanidad Agraria

¹¹ OIE: Organización mundial de Sanidad Animal

Hasta el momento no existe ningún trabajo de investigación en el país que permita realizar una aproximación a las prácticas de manejo y características sanitarias y de bioseguridad, situación que dificulta emprender estrategias, planes de contingencia y capacitación a los productores volviéndolos vulnerables al ingreso de enfermedades a las granjas avícolas (CONAVE e IICA, 2007).

La escasa información sobre la situación de los sistemas de Bioseguridad dificulta el diseño de planes y programas de prevención y la toma de decisiones para la erradicación de enfermedades, siendo parte importante del componente epidemiológico. Un análisis epidemiológico permite una detección de zonas de riesgo de los principales problemas de salud (Guralnick, 2004).

Actualmente el uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG), constituye una herramienta útil para la gestión y el análisis de la información espacial y epidemiológica (Guralnick, 2004). Además de combinar en una región determinada aspectos geográficos que pueden influir la susceptibilidad de una población o área a las amenazas existentes, ayuda a priorizar la intervención en zonas susceptibles, pues se considera que alrededor del 80% de decisiones se toman basadas en referentes geográficos (Vinueza, 2006).

Una de las limitantes comerciales de los países del área andina para la exportación de productos constituye la falta de planes de regionalización y compartimentación, en este sentido es importante hacer el diagnóstico de cada

zona de alta producción avícola. Estos criterios justifican plenamente un levantamiento de información en granjas de las 4 zonas avícolas del estudio.

El conocimiento cabal de los sistemas productivos existentes en estas áreas favorece a la toma de decisiones por parte de las autoridades de CONAVE y AGROCALIDAD, quienes trabajan en temas avícolas y sanitarios, para mejorar las estrategias de vigilancia y gestión de los planes nacionales de prevención de epidemias como en el caso de newcastle, influenza, marek, bronquitis, salmonelosis, entre otras; cuyos efectos económico y zoonótico son significativos (Organización Andina de la Salud, 2006).

Según estudios realizados por el IFPRI¹², a partir del panorama frente a la Influenza aviar en Vietnam y Japón traspolado a América Latina, el costo total en inversiones para la prevención de enfermedades es de 247 millones de dólares. De presentarse un brote, las pérdidas esperadas sin inversión en el sector serían de 1632 millones, mientras que las pérdidas esperadas con inversión serían de 525 millones, es decir que al invertir en Buenas Practicas Avícolas el beneficio total en Latinoamérica sería de 1108 millones, disminuyendo al máximo las pérdidas, ya que eliminarlas sería imposible (Nin, 2007).

De ésta manera, CONAVE, AGROCALIDAD, el sector académico, la industria y la sociedad obtendrán beneficios directos puesto que las Buenas Prácticas en Producción Avícola ayudan a regular la inocuidad alimentaria e incorporan

¹² IFPRI: The International Food Police Research Institute

consideraciones relacionadas con el cuidado del ambiente, la seguridad laboral, la sanidad y el bienestar animal (FAO, 2003). En este contexto los datos recolectados en la presente investigación podrán servir de referencia, para el desarrollo de estrategias en favor de los productores avícolas que serán beneficiarios del programa de Buenas Prácticas Avícolas para la prevención de enfermedades endémicas y exóticas de alta patogenicidad.

PROBLEMA

Antecedentes del Problema:

Según estadísticas de CONAVE, el sector avícola ha tenido un crecimiento exponencial, puesto que en el año 1990 fue de 40 millones de aves, llegando en el 2006 a 150 millones de aves, dentro de los cuales 7.9 millones son aves de postura, 140 millones aves de engorde y 2.1 millones aves de reposición. Este crecimiento también ha ocasionado que aparezcan una gran cantidad de granjas avícolas, cuyo manejo de normas de instalación, manejo y bioseguridad no han sido analizados y caracterizados, por lo tanto no se puede asegurar que sean llevados dentro de un correcto manejo.

En la actualidad, la industria avícola nacional es manejada por Procesadora Nacional de Alimentos C.A. (PRONACA) en un 60% y el 40% restante se reparte entre las siguientes empresas: Grupo Oro, Grupo Anhalzer, POFASA, Avícola Pradera, Andina, Agoyán, Ambato, entre otras. El nivel de tecnificación en el sector avícola se divide en dos grupos, el más industrializado que constituye el 80% y el restante 20% es subindustrializado perteneciendo a este grupo los pequeños y medianos productores (Superintendencia de Bancos y Seguros, 2002).

Existe una clara diferencia en cuanto al manejo y bioseguridad de las empresas industrializadas que poseen tecnología de punta, normas HACCP y trazabilidad y las granjas de pequeños y medianos productores que realizan

esta actividad con escaso asesoramiento técnico y elementales normas de manejo. Estas deficiencias hacen vulnerables a las granjas ante enfermedades de tipo epidémico.

Problema:

La carencia de información detallada sobre las prácticas de producción avícola relacionadas a Bioseguridad principalmente en granjas de pequeños y medianos productores, dificulta el diseño de planes y programas sanitarios que corrijan estas deficiencias en beneficio del productor. La falta de información epidemiológica dificulta el desarrollo de planes de prevención, control y erradicación de las distintas enfermedades endémicas y exóticas dentro del territorio nacional (CONAVE e IICA, 2007).

CAPÍTULO I

BIOSEGURIDAD Y SU IMPORTANCIA

La avicultura es una actividad de gran importancia, ya que constituye una amplia cadena productiva que genera un aporte económico fundamental para el crecimiento de la economía mundial, tal como se describe en el reporte realizado por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) donde indica que el continente americano produce el 46,9% (67 mil millones de toneladas) de carne de pollo de todo el mundo y participa en la exportación del 58,3% de carne de pollo a nivel global.

Entre los principales países del Continente Americano que aportan al desarrollo de la Avicultura se pueden mencionar los siguientes:

TABLA N° 1: Países de América que aportan al desarrollo de la Avicultura.

PAISES	APORTE
Estados Unidos, Brasil, Canadá, Argentina y Chile.	99% de las exportaciones del continente americano.
Estados Unidos, Brasil, México, Canadá, Argentina, Venezuela, Colombia, Perú, Chile, Ecuador, Guatemala y Bolivia.	98% de la producción continental

Fuente: FAO, 2003.

En el Ecuador la producción avícola tiene un alto nivel de desarrollo, debido a que engloba la cadena productiva dentro de la cual se incluye el cultivo de soya y maíz, la producción de balanceados, crianza de animales, transporte y comercialización de productos; generando un total de 500 mil puestos de trabajo directos. Según estudios realizados por el Ministerio de Agricultura,

Ganadería, Acuicultura y Pesca (MAGAP) en el año 2002, el sector avícola aportó al PIB agropecuario en un 5.6% con la producción de carne de pollo y un 2.5%.de huevos.

Según estudios realizados por la Corporación Nacional de Avicultores (CONAVE), se estima que el consumo per cápita de carne es de 23kg./persona/año y el consumo per cápita de huevos es de 130 unid./persona/año siendo la carne de pollo y los huevos una de las fuentes de proteína con mayor demanda, debido a su alta calidad y bajo precio en mercado.

El crecimiento de la producción para dar respuesta a la demanda de productos avícolas conjuntamente con la apertura de fronteras y la integración de las cadenas alimentarias ha provocado el incremento de los riesgos de transmisión de enfermedades en la de producción primaria.

Otro tipo de riesgo constituye la importación y transporte de aves de zonas endémicas, sin el debido control ni registro sanitario y muchas veces de contrabando. Un ejemplo de ello lo reportó el SENASA en el 2009, en la región de Arequipa en Perú por la congregación de varios criadores de gallos de pelea de Bolivia, Chile, Ecuador y Colombia en donde se produjo un síndrome respiratorio, que se exacerbó producto del estrés del viaje, finalmente los especialistas en aves concluyeron que la enfermedad en cuestión era Laringotraqueitis, la cual se expandió hasta comprometer a las aves ponedoras.

En el Ecuador al igual que en otros países existen algunos problemas relacionados con la avicultura, uno de ellos es la falta de control sanitario, debido a la escasa información sobre los sistemas de Bioseguridad lo que dificulta el diseño de planes y programas de prevención y erradicación de enfermedades, siendo parte importante del componente epidemiológico.

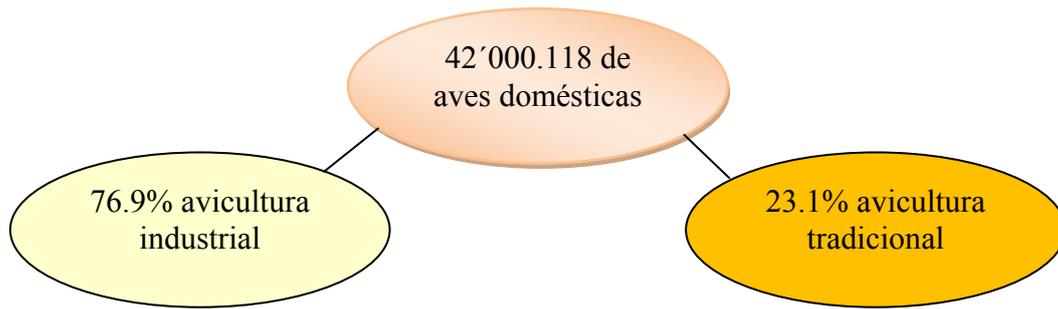
En el Ecuador existen dos tipos de sistemas de producción avícola: aves de traspatio y aves comerciales, los cuales en muchos de los casos comparten los mismos nichos ecológicos, que por la diferencia de niveles de bioseguridad y manejo sanitario pueden convertirse en una zona de riesgo.

Se considera que los niveles de bioseguridad y sistemas de manejo sanitario de las granjas son inversamente proporcionales con los niveles de riesgo. Los sistemas comerciales pueden ser tecnificados, semitecnificados o artesanales.

En sistemas con altos niveles de bioseguridad el riesgo de desarrollar enfermedades es bajo, mientras que en sistemas tradicionales poco tecnificados que no poseen normas de bioseguridad, representan un peligro latente para ellos mismos y para los sistemas comerciales aledaños.

Según el censo agropecuario MAG-SICA realizado en el año 2002, en el Ecuador existían:

GRÁFICO N° 1: Distribución de la avicultura en el Ecuador en el año 2002.



Fuente: CONAVE

En la actualidad, la industria avícola nacional es manejada por PRONACA en un 60% y el 40% restante se reparte entre las siguientes empresas: Grupo Oro, Grupo Anhalzer, POFASA, Avícola Pradera, Andina, Agoyán Ambato entre otras. El nivel de tecnificación en el sector avícola se divide en dos grupos, el más industrializado que constituye el 80% y el restante 20% es subindustrializado perteneciendo a este grupo los pequeños y medianos productores (Superintendencia de Bancos y Seguros, 2002).

Existe una clara diferencia en cuanto al manejo y bioseguridad de las empresas industrializadas ya que poseen un alto nivel de tecnología (normas HCCP, sistemas integrados, trazabilidad, además del manejo compartimentado), con respecto a las granjas de pequeños y medianos productores que realizan esta actividad con escaso asesoramiento técnico y elementales normas de manejo. Estas deficiencias las vuelven vulnerables al apareamiento de enfermedades.

En el contexto nacional, existen zonas en las cuales se concentra la producción avícola: de carne (broiler) y huevos.

TABLA N° 2: Número de productores en 4 provincias del país.

ZONAS	# DE PRODUCTORES
Santo Domingo (Santo Domingo de los Tsáchilas)	50 productores
Puéllaro (Pichincha)	44 productores
Balsas (El Oro)	30 productores
Quevedo (Los Ríos)	25 productores

Fuente: CENSO AVICOLA, 2006.

En estas zonas la avicultura es el principal medio de vida, por lo tanto la economía depende en gran proporción de ésta. Sin embargo de tratarse de zonas de alta concentración de granjas avícolas, se conoce que existe una debilidad en cuanto al manejo de medidas de bioseguridad.

De este modo la llegada de una enfermedad puede causar un fuerte impacto en la estabilidad del avicultor, debido a la reducción en las ganancias. Además del grave problema epidemiológico que representa el alto riesgo de diseminación de la enfermedad a otras granjas pudiéndose transformar en una enfermedad endémica de la zona, lo que trae como consecuencia la pérdida económica a gran escala para la industria.

Por esta razón se ha generado la necesidad de implementar medidas de bioseguridad, con el fin de prevenir y evitar la entrada de agentes patógenos que puedan afectar a la sanidad, el bienestar animal y los rendimientos zootécnicos de las aves y así minimizar los riesgos frente a agentes patógenos y al manejo inadecuado de la producción, con el fin de asegurar la inocuidad

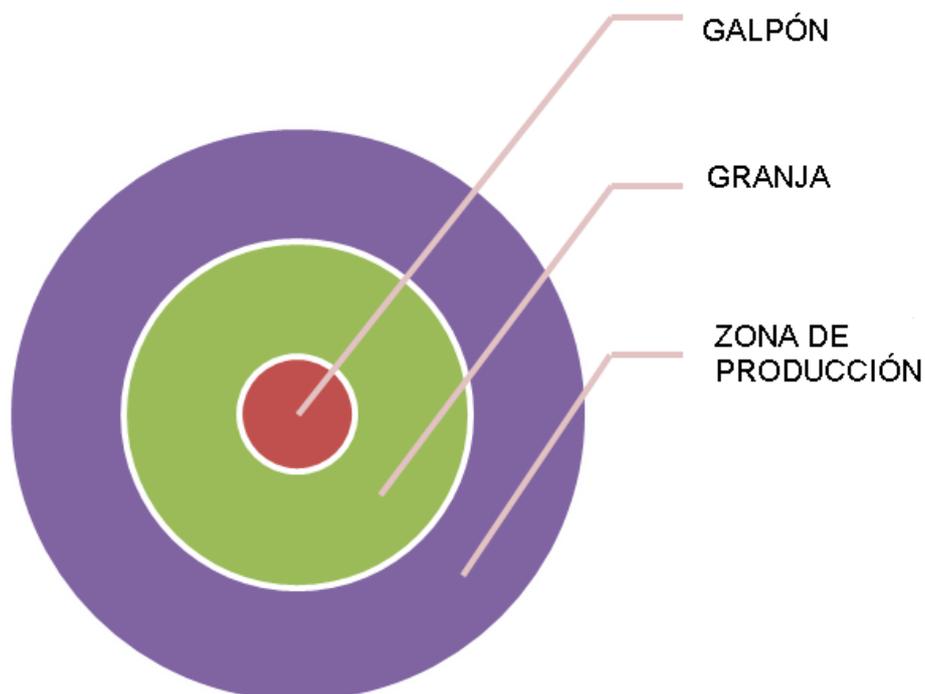
alimentaria de la población junto con la protección de la diversidad biológica, del medio ambiente, salud humana y animal.

CAPITULO II

FACTORES DE RIESGO EN LOS DIFERENTES NIVELES DE BIOSEGURIDAD

Existen varios niveles en los que se pueden analizar los factores de riesgo causados por la aplicación inadecuada de programas de bioseguridad en la avicultura: el primero al interior de granjas avícolas y el segundo en zonas de producción, regiones o espacios geográficos (CONAVE, 2009).

GRAFICO N° 2: División de estratos en las zonas de producción avícola



2.1 Transmisión de una enfermedad de un galpón a otro

La distancia entre galpones junto a las malas prácticas de manejo que se llevan a cabo al interior de la granja, facilitan la transmisión de enfermedades de un galpón a otro. Un ejercicio común entre los avicultores y que constituye uno de

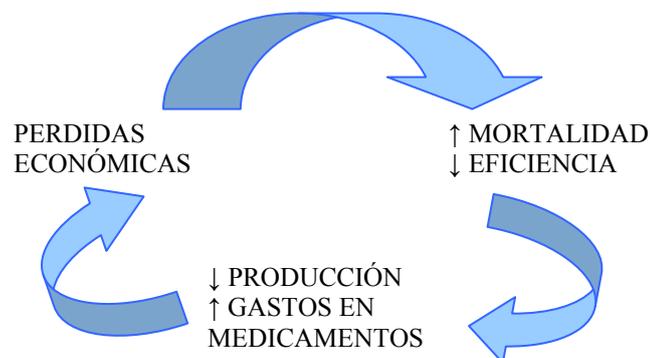
los principales factores de riesgo, es la reutilización de la cama para varios lotes sin desinfectarla previamente, debido a que ocurre la reinfestación de la misma.

Además el mismo personal contratado para vacunación y cortes de pico se encarga de la distribución de gallinaza sin tratamiento en áreas vecinas, convirtiéndose en vehículos mecánicos para el transporte de agentes patógenos.

2.2 Factores de riesgo en el interior de la granja

El manejo inadecuado al interior de las granjas avícolas, entre los que se destacan mal manejo de camas, mal manejo de aves, presencia de factores mecánicos, entre otros, lo cual ocasiona la manifestación de enfermedades que traen consigo efectos negativos sobre las explotaciones avícolas: aumento de mortalidad, disminución de eficiencia, reducción del retorno de las utilidades, disminución de las ganancias, disminución de la producción y aumento de los costos por medicación.

GRÁFICO N° 3: Efectos negativos ocasionados por la presencia de enfermedades en las explotaciones avícolas

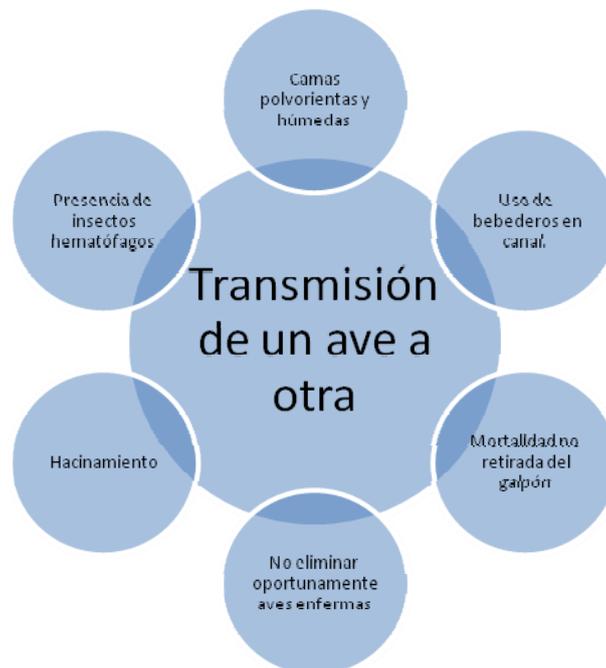


Fuente: Fernández, 2003.

2.2.1 Transmisión de enfermedades al interior de la parvada

Existen varios factores que predisponen o determinan la transmisión de enfermedades al interior de la parvada, los cuales se relacionan directamente con el manejo de la bioseguridad. En el siguiente esquema se señalan algunos de ellos:

GRÁFICO N° 4: Factores predisponentes o determinantes para la transmisión de enfermedades.



Fuente: Fernández, 2003.

2.3 Factores de riesgo en zonas de producción, regiones o espacios geográficos

Existen elementos a nivel geográfico o regional que pueden incrementar la vulnerabilidad de los planteles avícolas a enfermedades con potencial epidémico, entre los cuales se encuentran (Fernández, 2003):

- Ausencia de barreras naturales para evitar el exceso de viento.
- Cercanía a zonas de humedales donde se concentran aves migratorias.
- Proximidad a mercados de aves vivas.
- Zonas con gran cantidad de viento.
- Proximidad entre granjas.
- Zonas propensas a inundaciones.
- Granjas ubicadas a orilla de carreteras o zonas densamente pobladas.
- Comercio ilegal de aves.
- Aves de traspatio.
- Alta densidad de granjas en una zona.

2.3.1 Transmisión de enfermedades de un país a otro:

En la actualidad, la intensificación del tránsito de animales y productos pecuarios por la apertura de fronteras, generan un mayor riesgo de ingreso y diseminación de enfermedades constituyendo una amenaza permanente para los productores nacionales.

Estos eventos se relacionan con la presencia tanto de nuevas enfermedades, así como también enfermedades reemergentes que invaden nuevas áreas geográficas, afectan a nuevos grupos de aves o logran adaptarse a nuevos vectores. Ambos fenómenos se encuentran interrelacionados a combinaciones de factores regidos por las relaciones microorganismo/ huésped/ medio ambiente (Fernández, 2003).

Varios de los agentes infecciosos pueden ser transportados de un lugar a otro a través de portadores mecánicos como son: hombres, insectos, polvo, sacos de alimentos, fómites, corrientes de agua, vehículos entre otros. Por ejemplo, en el caso de la Influenza aviar las aves migratorias, especialmente, patos, gansos y garzas, jugaron un rol importante como vectores, como es el caso de Tailandia y Vietnam (Gilbert M, 2006).

Finalmente se puede mencionar que el contrabando de aves vivas o procesadas, huevos fértiles y comerciales y de productos biológicos, es un causal de problemas en la difusión de enfermedades entre países (CONAVE, 2008).

2.4 Ingreso de enfermedades a una granja avícola

El riesgo de ingreso de enfermedades a una granja avícola se produce de la siguiente manera:

- Riesgo de transmisión por mala ubicación de las granjas:

La ubicación de la granja es muy importante puesto que la cercanía entre una granja y otra constituye un factor predisponente para la transmisión de enfermedades.

- Riesgo de transmisión a través del ser humano:

Se estima que la responsabilidad del hombre en el brote de enfermedades es de un 90%, puesto que no es solo un vector por sí mismo (pelo, uñas, secreciones nasales, material fecal, saliva, entre otros), sino también por los elementos que utiliza (zapatos, overoles, libretas de apuntes, celulares, etc.) (Valencia, 2007).

Se cree que las personas pueden llevar en los zapatos oocistos de coccidios, que mantienen su viabilidad durante varias horas (Rivera, 1999) y pueden contaminar los alimentos limpios. Además se ha comprobado que estos oocistos permanecen en las suelas de los zapatos después de que el portador ha caminado hasta dos kilómetros y al desprenderse de ellas, son capaces de producir casos mortales de la enfermedad (Valencia, 2007).

- Riesgo de transmisión por el ingreso de vehículos:

El ingreso de vehículos de propietarios, administradores, asistentes técnicos como los que transportan pollitos bebé, pollos y gallinas con destino a las plantas de sacrificio, y por lo tanto, son una fuente potencial de transmisión de enfermedades, debido al desplazamiento de un lugar a otro y en ciertos casos de una granja a otra, ya que esto facilita el ingreso de microorganismos patógenos ajenos a la granja.

- Riesgo de transmisión por mal uso de equipos, herramientas, utensilios, varios:

Uno de los instrumentos más comunes de disseminación de enfermedades son los fómites, dentro de los cuales se encuentran los bebederos, comederos, láminas para círculos, cortinas, jaulas, baldes, entre otros, siendo éstos reservorios de agentes patógenos causantes de varias enfermedades de altos niveles de mortalidad (SAGPyA, 2000).

- Riesgo de transmisión a partir de aves domésticas y ornamentales:

La presencia de patos, pavos, gallinetas, loros, pericos, codornices, gallinas campesinas dentro de la granja son una de las principales fuentes de contaminación, las cuales constituyen el importante reservorio de agentes infecciosos (CONAVE 2008).

- Riesgo de transmisión a través de animales domésticos:

Uno de los problemas más comunes en las granjas avícolas es la presencia de animales domésticos como perros, gatos, ovejas, cabras y conejos, quienes al ser reservorios naturales de microorganismos son fuente de contaminación (Rivera, 1999; CONAVE 2008).

- Riesgo de transmisión por plagas:

La falta de implementación de un plan de control de plagas establecido por un especialista en el tema, es una amenaza para la avicultura. Dentro de las

principales plagas que aquejan a los planteles avícolas se encuentran las ratas, ratones, moscas y el escarabajo de la cama (*Alphitobius diaperinus*) (CONAVE, 2008).

- Riesgo de transmisión por retorno de aves:

Es muy común retornar a la granja aves que han salido de ella por varios motivos como: animales llevados al laboratorio, pollos rechazados de la planta de sacrificio y lotes de pollos que no hayan sido procesados (Rivera, 1999).

Esta práctica contribuye al ingreso de agentes infecciosos en el plantel avícola, por lo tanto la morbilidad y la mortalidad se ven incrementadas, la producción disminuye y en consecuencia existen pérdidas económicas para los avicultores y todos los miembros de la cadena productiva.

- Riesgo de transmisión por manejo de edades múltiples:

La variable demanda del consumo de pollo, relacionado al tamaño de los planteles avícolas y su bajo nivel de productividad, ha ocasionado que muchas granjas encuentren como alternativa el criar aves de tres o más edades para evitar pérdidas económicas, consecuencia de un largo período de espera entre un lote y otro.

No es una coincidencia que nuevos virus variantes surjan en granjas de múltiples edades, esto propicie la reinfección continua, favoreciendo el

recalentamiento del virus, resultando en una mayor diseminación viral (Valencia, 2007).

- Riesgo de transmisión por productos de desecho:

Mientras un plantel avícola se encuentra en producción se originan varios desperdicios como plumas, cama, gallinaza y aves muertas que al no tener un método adecuado de eliminación, constituye una fuente potencial de contaminación de la granja, pudiéndose convertir en reservorios permanentes de enfermedades altamente infecciosas.

- Riesgo de transmisión agua:

Debido a la cercanía entre granjas por la geografía del Ecuador y la falta de legislación para controlar el establecimiento de los planteles avícolas, varias explotaciones comparten la misma agua proveniente de ríos, riachuelos, acequias, vertientes, entre otros. Tomando en cuenta que, el agua de bebida es una variable que aporta a una salud equilibrada y por ende a una exitosa producción de aves, al contaminarse con desechos de otras granjas inadecuadamente eliminados, incrementa el riesgo de transmisión de enfermedades, convirtiéndose éste en un factor determinante (Sagastibelza, 1996).

- Riesgo de transmisión aves de reemplazo:

Un lote de pollitos de reemplazo para un nuevo ciclo de producción, puede ser portador de enfermedades adquiridas a través del huevo o producto de deficiencias sanitarias en la planta de incubación, trayendo consigo falencias difíciles de controlar a lo largo de la producción, y finalmente pérdidas económicas como consecuencia de un lote de mala calidad (Rivera, 1999).

- Riesgo de transmisión subproductos:

Los residuos de las plantas de incubación y la mortalidad fruto de la producción de granjas avícolas, son utilizados para elaborar subproductos, muchos de los cuales son destinados a la preparación de alimentos para animales, formando parte de una de las cadenas productivas más importantes para el desarrollo económico del país (Rivera, 1999).

En el momento en el que nuevas enfermedades llegan al país, es muy factible su diseminación por las diferentes granjas avícolas distribuidas a lo largo del territorio ecuatoriano, por lo que es importante crear una barrera basada en bioseguridad en los planteles avícolas (Rivera, 1999).

Para controlar estos problemas se han desarrollado las Buenas Prácticas Avícolas que se detallan a continuación:

TABLA N° 3: Esquema de Buenas Prácticas de Producción Avícola.

ESQUEMA DE BUENAS PRÁCTICAS DE PRODUCCIÓN AVÍCOLA	
PROBLEMA: Mala ventilación	
Medidas de mitigación:	<ul style="list-style-type: none"> • En época de altas temperaturas: Aumentar la ventilación y disminuir la población. • Control y registro permanente de las temperaturas máximas y mínimas.
PROBLEMA: Mal manejo de la cama	
Medidas de mitigación:	<ul style="list-style-type: none"> • Evitar reutilizar la cama • Controlar y retirar las partes de cama humedecidas alrededor de comederos y bebederos • Antes de usar la gallinaza debe ser sometida a un tratamiento adecuado
PROBLEMA: Manejo deficiente de desechos y mortalidad	
Medidas de mitigación:	<ul style="list-style-type: none"> • Recolección de aves muertas diariamente • Eliminación de cadáveres a través de biodigestores o compostaje.
PROBLEMA: Mal manejo del pollito bebé	
Medidas de mitigación:	<ul style="list-style-type: none"> • Adquirir pollito bebé de buena calidad según estipula la ley • Disminuir el estrés durante el transporte: orificios en cajas de transporte, proveer agua de bebida, cama limpia y seca
PROBLEMA: Edades múltiples.	
Medidas de mitigación:	<ul style="list-style-type: none"> • Se debe tener aves de la misma edad durante todo el período de cría, sin introducir aves nuevas a la granja
PROBLEMA: Presencia de animales domésticos y silvestres.	
Medidas de mitigación:	<ul style="list-style-type: none"> • En el plantel no deben existir gallos de pelea ni aves ornamentales, ni otro tipo de animales a excepción de los perros guardianes, los mismos que deben estar vacunados y confinados en el plantel, además deben estar lejos de los galpones.
PROBLEMA: Mala limpieza de equipos, herramientas y utensilios.	
Medidas de mitigación:	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer procedimientos operacionales estandarizados de sanitización para las herramientas e implementos utilizados en las diferentes actividades del plantel. • Almacenar por separado los implementos sucios de los limpios.
PROBLEMA: Falta de desinfección de vehículos previo al ingreso a la granja	
Medidas de mitigación:	<ul style="list-style-type: none"> • Antes del ingreso de cualquier vehículo a la granja se lo debe desinfectar con bomba

manual o arco de desinfección.
PROBLEMA: Ubicación de las granjas
Medidas de mitigación: <ul style="list-style-type: none"> Las distancias requeridas para la instalación del plantel avícola son: 4km entre granjas de pollos de engorde, 5 km entre granjas de diferente finalidad. El plantel debe estar protegido de inundaciones y mantenerse lo más alejado posible de centros Urbanos, plantas de faenamiento, carreteras principales. No es recomendable instalar planteles avícolas cerca de zonas pantanosas, lagos y humedales porque son lugares donde llegan aves silvestres.
PROBLEMA: Mala higiene del personal y visitas.
Medidas de mitigación: <ul style="list-style-type: none"> Las personas deben realizar una ducha sanitaria previa al ingreso a la granja de manera obligatoria. Se debe controlar que todas las visitas programadas que ingresen a la granja no hayan tenido con otros animales. Para el personal y visitas se debe tener pediluvios, lavamanos con jabón bactericida, toallas de papel o secador de manos eléctrico, overoles y botas exclusivas de la granja.
PROBLEMA: Carencia de un plan de control de plagas.
Medidas de mitigación: <ul style="list-style-type: none"> Formular un Plan Estandarizado de control de plagas y realizarlo permanentemente en la granja. Mantener las instalaciones libres de desperdicios. La vegetación debe conservarse cortada en el perímetro de cada granja junto con un control estricto de maleza. Respetar el tiempo de retiro luego del uso de plaguicidas para evitar contaminación de animales y alimentos. Las trampas y cebos utilizados deben ser ubicados en lugares determinados para el monitoreo. Los plaguicidas deben ser almacenados en lugares cerrados exclusivos para dicho objeto.
PROBLEMA: Limpieza y desinfección deficiente de las instalaciones.
Medidas de mitigación: <ul style="list-style-type: none"> Se debe iniciar retirando las camas y otros residuos para luego limpiar, lavar y desinfectar los galpones según el plan de limpieza establecido. Luego de éste proceso inicia el vacío sanitarios Es necesario mantener limpio el galpón durante todo el tiempo de crianza, recolectando los desperdicios.
PROBLEMA: Mal manejo del agua de bebida
Medidas de mitigación: <ul style="list-style-type: none"> El agua para las aves debe cumplir con requisitos físicos, químicos y microbiológicos que establece la norma INEN 1108 para agua potable. El suministro de agua para las aves debe estar garantizado. Es necesario hacer un control periódico de pH y cloro residual en bebederos.
PROBLEMA: Mal manejo del alimento
Medidas de mitigación: <ul style="list-style-type: none"> El suministro de alimento debe estar sometido a monitoreo permanente. Es necesario prevenir la contaminación físico- química del alimento.

<ul style="list-style-type: none"> • Deben utilizarse etiquetas y registros. • Se debe mantener los sacos de alimento en bodegas apropiadas sobre pallets, durante cortos periodos de tiempo.
PROBLEMA: Aves infectadas/enfermas
Medidas de mitigación: <ul style="list-style-type: none"> • Aislar aves enfermas y buscar ayuda de un médico especializado. • Realizar muestreo, hacer el diagnóstico de enfermedad, administrar tratamiento y/o eliminar las aves
PROBLEMA: Recolección de huevos poco frecuente.
Medidas de mitigación: <ul style="list-style-type: none"> • Los huevos se deben recoger 4 veces al día, para que no se contaminen.
PROBLEMA: Presencia de parásitos externos.
Medidas de mitigación: <ul style="list-style-type: none"> • Se debe limpiar a profundidad, realizar flameado para eliminar el <i>alphitobius diaperinus</i>.
PROBLEMA: Deficiente manejo de vacunas.
Medidas de mitigación: <ul style="list-style-type: none"> • Es necesario formular un plan de vacunación de acuerdo a las enfermedades prevalentes en el área donde se localiza la granja. • Es importante que el manejo de la cadena de frío de las vacunas hasta la llegada a la granja sea mantenida adecuadamente. • Se debe aplicar las vacunas tomando en cuenta las instrucciones dadas por los fabricantes.
PROBLEMA: Mal manejo del vacío sanitario.
Medidas de mitigación: <ul style="list-style-type: none"> • El tiempo de vacío sanitario recomendable es de por lo menos 15 días.

Fuente: Biester, 1964; Conave *et al*, 2008; FAO, 2003; MAG, 2005; Rivera, 1999.

CAPITULO III

LAS PRINCIPALES ENFERMEDADES DEL SECTOR AVÍCOLA Y SUS CARACTERÍSTICAS EPIDEMIOLÓGICAS

Las enfermedades transfronterizas, como la Influenza Aviar (IA), han puesto de manifiesto la importancia de realizar acciones coordinadas en diferentes ámbitos geográficos: nacional, regional, hemisférico y mundial (IICA, 2007).

Las lecciones aprendidas a partir de los brotes de IA que surgieron recientemente, resaltan, el que los países tienen la responsabilidad de mantener un equilibrio adecuado entre la protección del estatus sanitario y la facilitación del comercio, para lo cual deben basar sus decisiones y acciones en las normativas establecidas en el ámbito internacional por los organismos competentes (OIE, CIPF, Codex Alimentarius y otros) (IICA, 2007).

La situación actual sobre la avicultura latinoamericana nos muestra que continuaremos conquistando más mercados, aumentando así el volumen de las exportaciones y dando un impulso al mercado interno. Por este motivo, el planeamiento avícola debe incluir, además de sistemas óptimos de manejo y de nutrición, el conocimiento y adopción de sistemas de control y prevención relacionados con la sanidad (Villareal, 2009).

Hay que resaltar que es necesario un buen programa de bioseguridad para minimizar el riesgo de la infección causada por los agentes patógenos, los cuales son desafíos diarios a la sanidad avícola mundial (Villareal, 2009).

En los últimos 20 a 25 años han sido descritas un gran número de nuevas enfermedades, la mayoría de las cuales son de naturaleza viral. Los nuevos patógenos descubiertos amenazan la salud y productividad de la población animal en todo el mundo (Fernández, 2003).

Las enfermedades son un problema que preocupa y compromete a todas las explotaciones avícolas en el mundo. Es imposible cuantificar las pérdidas monetarias anuales de la avicultura nacional, debido a la presencia de diferentes enfermedades infectocontagiosas (Rivera, 1999).

Muchos factores, entre ellos el crecimiento vertiginoso de las empresas, el gigantismo, la permanente elevación de los costos de producción y de la mano de obra, la necesidad de sacar, por las mismas circunstancias, el máximo provecho posible a las instalaciones, el empleo de vacunas múltiples, oleosas; han hecho bajar la guardia en forma peligrosa (Rivera, 1999).

En lo concerniente a las aves, el alto grado de intensificación de la crianza avícola y de especialización alcanzados en las últimas tres a cuatro décadas, han creado condiciones favorables a la emergencia o reemergencia de nuevas enfermedades y a ello debe sumarse la facilitación del comercio internacional que ha posibilitado el empeoramiento de la situación sanitaria internacional, y no ha escapado la avicultura (Fernández, 2003).

La aparición de las enfermedades emergentes o reemergentes es motivo de preocupación para todos los involucrados en la industria avícola por su impacto negativo sobre la economía y más aún por representar algunas de ellas una amenaza para la salud pública (Fernández, 2003).

No es una coincidencia que nuevos serotipos variantes surjan en granjas de múltiples edades o en zonas geográficas avícolas densamente pobladas. Parvadas de pollos y gallinas de diferentes edades alojadas en una misma zona, granjas con alta población alojadas en una estrecha proximidad y la introducción periódica de pollitos de un día de edad, propicia la reinfección continua, favoreciendo el recalentamiento del virus, resultando en una mayor diseminación viral (Valencia, 2007).

La industria avícola se encuentra sometida a una presión permanente derivada del surgimiento o reaparición, según sea el caso, de las enfermedades emergentes o reemergentes. Tales retos determinan la necesidad de concebir nuevas estrategias, para contribuir con esos objetivos se sugiere (Fernández, 2003):

- Establecer de forma permanente un sistema de vigilancia que incluya la detección, registro activo y análisis de la situación de salud de las aves, para descubrir los primeros signos que puedan indicar cambios desfavorables.

- Coordinar de forma armónica la vigilancia a nivel de campo y de laboratorio con relación al estado de salud de las aves.
- Incrementar y perfeccionar los sistemas de bioseguridad en la crianza avícola.
- Mantener actualizado al personal involucrado con la información de las enfermedades emergentes, profilaxis, detección precoz y medidas de control.
- Establecer un riguroso control veterinario sobre la adquisición de material genético, productos avícolas e insumos para la crianza, especialmente de vacunas para limitar en lo posible la introducción de nuevas enfermedades.

A continuación se describen los brotes de las enfermedades principales en el sector avícola del Ecuador:

TABLA N°4: Brotes de las enfermedades avícolas desde el año 2004 al 2007.

BROTOS DE LAS ENFERMEDADES PRINCIPALES EN EL SECTOR AVÍCOLA DEL ECUADOR					
ENFERMEDADES	2004 (# casos)	2005 (# casos)	2006 (# casos)	2007 (# casos)	TOTAL
Bronquitis Infecciosa	1	4	1	8	14
Colibacilosis	304	379	400	471	1554
Coriza Infecciosa	13	5	8	52	78
Gumboro	28	26	14	22	90
Marek	8	3	7	3	21
Newcastle	0	4	1	1	6
Pneumovirus	0	6	0	0	6
Pulorosis	0	3	1	0	4
Tifoidea	0	15	4	2	21
Micotoxicosis	1	6	0	4	11
No se reportan datos sobre brotes de Influenza Aviar y Laringotraqueitis					

Fuente: Valencia B, 2009.

3.1 Bronquitis Infecciosa (VBI)

El virus de Bronquitis Infecciosa, es uno de los mayores agentes involucrados en el complejo de enfermedades infecciosas en las aves. En nuestro medio, en determinadas épocas del año y en especial en la sierra ecuatoriana, se constituye en un grave problema por las consecuencias económicas que causa su desafío, sobre mortalidad, bajos rendimientos zootécnicos, presentación de enfermedades bacterianas que conlleva tratamientos prolongados con antimicrobianos (Valencia, 2007).

El VBI se disemina horizontalmente a través de aerosoles así como material orgánico, agua de bebida, equipos contaminados (INTERVET, 2003), jaulas, bolsas de alimento, ropa y calzado de las personas, aves infectadas, cadáveres de aves infectadas y roedores (Haynes, 1990).

Además la supervivencia del virus depende de la bioseguridad y de las medidas tomadas para cortar el ciclo de la enfermedad (Torres A, 2006)

Para mantener la temperatura adecuada en la mañana, es común cerrar bien las cortinas del galpón, cuando las aves van al comedero o bebedero levantan polvo en demasía acumulándose por encima de las aves. Este polvo y amoníaco del galpón va a afectar el sistema respiratorio superior causando ciliostasis, aumento en la producción de moco que permite mayor adherencia de las bacterias al epitelio respiratorio (Valencia, 2007).

3.2 Colibacilosis

Aunque la mayoría de microorganismos coliformes son inofensivos otros son patógenos, es decir tienen la capacidad de producir una alta morbilidad y mortalidad con serias pérdidas económicas (North y Bell, 1990).

La contaminación de la cáscara es considerada como una de las principales fuentes de infección, muchos embriones mueren al final de la incubación o unas semanas después del nacimiento presentando onfalitis (Rivera, 1999). Se considera que la fuente más importante de infección la constituye la contaminación fecal de los huevos o del material de incubación (Hofraque, 2001).

Los microorganismos en vías intestinales se eliminan en forma continua a través de la materia fecal, de esta manera las bacterias se secan y flotan en el aire, y pueden llegar a individuos a través del aparato respiratorio. El polvo contaminado en la caseta avícola, puede ser la causa directa en la contaminación del alimento (North y Bell, 1990).

3.3 Coriza Infecciosa

La enfermedad está difundida mundialmente, causando importantes pérdidas económicas a la industria avícola sobre todo al disminuir la producción de huevos (Rojas, 2006).

En las zonas avícolas altamente concentradas, en especial aquellas que manejan ponedoras en jaula es un gran problema, este inconveniente es común en granjas donde se manejan aves de múltiples edades, debido a que las aves que fueron colocadas con anterioridad infectan a las más jóvenes. Existen dos grandes formas de transmisión (North y Bell, 1990).

El principal método de diseminación probablemente es la contaminación del agua de bebida por las descargas infectadas. El microorganismo puede permanecer en el agua no desinfectada durante varias horas (North y Bell, 1990).

Por el aire, ciertas aves portadoras transmiten la enfermedad a otras durante los períodos de estrés, transferencia, vacunación, cambios de temperatura, equipos, galponeros, lo que origina un brote general en la parvada (North y Bell, 1990; Rivera, 1999).

3.4 Gumboro

En el Perú, el virus de Gumboro es de gran significancia en el mundo avícola, por su rol principalmente inmunosupresor y condicionante a infecciones secundarias. Al presentarse un brote de la enfermedad se observó que al inicio del brote la mortalidad fue del 2%, a las 7 semanas de edad incrementó al 33,33% (Falcón *et al*, 1998).

El impacto económico causado por el virus altamente patógeno (VVIBD) de la Enfermedad Infecciosa de la Bolsa se debe principalmente a la mortalidad directa que puede llegar a niveles de 40%, y las infecciones secundarias, debido al funcionamiento subóptimo del sistema inmune, lo que tiene un impacto negativo en la eficiencia productiva (Intervet, 2004).

El virus es bastante resistente a condiciones físicas y a agentes químicos permaneciendo infectante durante meses en el medio ambiente por tanto, los fómites y los parásitos externos (*Alphitobius diaperinus*) son fuentes importantes de transmisión (Rivera, 1999; North y Bell, 1990).

3.5 Marek

Es una enfermedad de relevancia mundial, que en ausencia de medidas de control, es capaz de causar pérdidas devastadoras en la producción comercial de pollos (Gimeno, 2008). Esta enfermedad se ha distribuido mundialmente causando pérdidas anuales sobre 1 billón de dólares en la industria aviar (Nair, 2005).

Cuando el polvo de la pluma y la descamación se asienta en la ropa, sacos de alimento, equipo, etc el virus se transmite a través del aire fácilmente a otras casetas de aves y a zonas productoras avícolas. La mayor parte del polvo, excremento y saliva contienen partículas que son fuente adicional de contaminación. Además cierto tipo de escarabajos se han identificado como portadores de la enfermedad (North y Bell, 1990).

Los principales problemas de bioseguridad se deben a la presencia de galpones con aves de múltiples edades ubicados a poca distancia de separación, mal manejo de las vacunas y falta de una higiene adecuada (Rodríguez, 2005).

3.6 New Castle

El contagio se produce por contacto de un animal con otro y por vía aerógena y viaja con gran rapidez de una caseta a otra sobre distancias cortas (North y Bell, 1990).

La transmisión se da por contacto directo con las secreciones de las aves infectadas, especialmente con las heces. Además por alimento, agua, instrumentos, locales y vestimenta humana contaminada (OIE, 2002).

Las granjas que manejan varias edades presentan problemas continuamente debido a que el virus se encuentra circulante todo el tiempo dentro de la granja (North y Bell, 1990).

El transporte de aves vivas infectadas desempeña un papel muy importante en la difusión de la enfermedad, los operarios de granjas, sus ropas y calzado, jaulas, bebederos, comederos e implementos diversos mal desinfectados revisten un importante papel en la difusión de la enfermedad (Alzamora, 2008).

En los años 70 la Enfermedad de Newcastle en Cuba incidió tanto en las crianzas especializadas como en las de patios particulares, fueron identificadas cepas de elevados índices de patogenicidad que evidenciaban, ante todo, que la vacuna inactiva utilizada en el momento no sería capaz posteriormente de estimular la barrera protectora. La estrategia de control asumió como premisa fundamental el más estricto y riguroso cumplimiento de las medidas cuarentenarias y de bioseguridad, con especial énfasis en las habilidades sanitarias (UATS, 1999).

En México a comienzos del año 2000 se informó un brote de Newcastle producido por una cepa muy virulenta que provocó una mortalidad del 60%, en los dos siguientes meses se afectaron un total de 93 granjas de pollos de engorde y fue necesario eliminar y enterrar más de 13,6 millones de aves, las pérdidas se estimaron en 50 millones de USD para los avicultores y otros 25 millones de USD al gobierno. Se consideró que los gallos de pelea fueron la causa de la introducción del mismo (Fernández, 2003).

3.7 Pneumovirus

La infección por Pneumovirus no se escapa de los factores que influyen en otros procesos respiratorios y que están relacionados con la producción intensiva y la “palabra mágica” manejo: los niveles altos de amoníaco y polvo en la atmósfera, altas densidades poblacionales, frío y cortos períodos de descanso entre lotes (Torres, 2006).

Su transmisión es horizontal por contacto directo y aerosoles. Su distribución geográfica se ha dado en el Norte y Sur de África, Europa, Medio y Lejano Oriente, Japón, Centro y Sur América y Estados Unidos (Malo, 2006).

3.8 Pullorosis y Tifoidea Aviar

La Salmonelosis en animales de granja es un problema mundial importante, no sólo por las pérdidas económicas sustanciales que produce por mortalidad directa, de acuerdo con la serovariedad involucrada, sino también por la merma de ganancia de peso y los costos de prevención y control; además, indirectamente por el estado de portador que lleva a la transmisión y ocurrencia de casos en humanos (Suárez y Mantilla, 2000).

La **Pullorosis** está ampliamente distribuida y solo con medidas de precaución ha sido casi completamente controlada (North y Bell, 1990).

La transmisión se da principalmente a través del ovario, debido a que las bacterias se localizan en el ovario, y muchos de los óvulos pueden estar infectados (North y Bell, 1990), por lo cual si son fértiles al incubarlos, producen pollitos enfermos. Además la comida, el agua, la cama y los equipos son fuente de infección (Rivera, 1999).

Las nacedoras en la incubadora son el lugar de más alta contaminación. Los microorganismos en desechos, cascarones, plumón y evacuaciones, se

dispersan con facilidad a través de toda el área por los ventiladores eléctricos (North y Bell, 1990).

A través de evacuaciones: los pollitos jóvenes con la enfermedad continúan con la evacuación de microorganismos en la materia fecal, y esto representa la principal forma de diseminación de la bacteria. Por otro lado en el ave adulta, la materia fecal contiene menos bacterias motivo por el cual, no es el mejor medio de propagación. La transmisión a través de vectores entre los que se destacan los roedores son uno de los principales medios, así también el canibalismo es otro mecanismo de contaminación, ya que la sangre contaminada pasa de un ave a otra (North y Bell, 1990).

La **Tifoidea Aviar** se transmite por contacto entre aves y a través del huevo. El portador sintomático enfermo y asintomático son de gran importancia en la propagación de la enfermedad, lo mismo que alimentos y vehículos (Villareal, 2009).

Así también el equipo y fertilizantes contaminados, también desempeñan un papel importante en la introducción de la enfermedad. Muchos lotes de harina de pescado, carne y huevo, ampliamente utilizados en la elaboración de alimento para animales pueden contener varios serotipos de salmonella (Flores, 2005).

Entre otros factores que influyen en la presencia de Salmonellosis sobresalen los referentes al manejo: los animales sometidos a largos viajes, alimentación

deficiente, y alojados en locales inadecuados, son más susceptibles a adquirir la infección (TAHC *et al*, 2003).

Para prevenir la introducción de la enfermedad, es extremadamente importante conocer el status sanitario de la incubadora de las cuales se obtienen los pollitos bebés (TAHC *et al*, 2003).

Tanto la Tifosis Aviar como la Pullorosis se encuentran mundialmente distribuidas. Los países que han aplicado estrictos planes control han logrado erradicar a estas enfermedades de las explotaciones industriales, aunque en algunos casos se detectan estas bacterias en poblaciones de aves silvestres o domésticas criadas en pequeños establecimientos de campo. Canadá, EEUU, Australia y varios países europeos han controlado la incidencia de la pullorosis y tifosis aviar en los criaderos industriales, mientras que América Central y Sudamérica, Asia y África aún presentan infecciones en sus granjas avícolas. Con respecto a la *Salmonella enteritidis* su difusión en la avicultura industrial es mundial, con la excepción de Australia (Terzolo, 2006).

Las pérdidas económicas causadas por Pullorosis y Tifosis Aviar pueden ser muy altas, no sólo por la pérdida de animales debido a la mortalidad, sino también por los costos veterinarios involucrados, eliminación de las aves muertas, saneamiento de las instalaciones infectadas, etc. En los países donde estas enfermedades han sido erradicadas, los costos provocados por la Pullorosis y la Tifosis Aviar se deben principalmente a los fondos destinados a los planes de monitoreo y vigilancia epidemiológica (Terzolo, 2006).

La infección puede ser consecuencia de la cocción inadecuada del pollo y los huevos o de la contaminación cruzada de otros alimentos causando zoonosis (Suárez y Mantilla, 2000).

3.9 Micotoxicosis

Por aumento en su frecuencia se ha encontrado que ocasiona grandes pérdidas en algunas parvadas avícolas (North y Bell, 1990).

Las Micotoxinas son metabolitos producidos por diferentes hongos durante su etapa de crecimiento en materias primas con alto contenido de humedad y deficiente almacenamiento que, al ser ingeridas en el alimento terminado, van a producir diferentes procesos de tipo patológico (Rivera, 1999).

3.10 Influenza Aviar (IA)

La Influenza se transmite principalmente por contacto entre las aves sanas y las infectadas, y mediante la proximidad de las aves con el equipo y los materiales contaminados. El virus es eliminado en las heces, en las secreciones de la nariz, la boca y los ojos. El virus de la IA se puede transportar por el aire entre las aves de un gallinero y entre las instalaciones avícolas, mediante la circulación de equipo contaminado o personas que llevan el virus en los zapatos, la ropa o las manos. También se puede traspasar a

otras bandadas en huevos sin lavar. La transmisión del virus por el aire de un criadero de aves a otro es muy poco probable (USDA, 2006).

El papel que juegan las aves silvestres en la difusión de la enfermedad es generalmente aceptado, sin embargo, Estudillo muestra que estudios realizados sobre la evolución de la enfermedad en México, revelan que algunas de las aves silvestres son refractarias a la replicación viral y por tanto, se considera que varias aves silvestres no tienen participación en la cadena epizootica. Por otra parte, llama la atención que, después de 2 ó 3 años de la entrada en vigor del Tratado de Libre Comercio que permitió la entrada de miles de toneladas de productos avícolas procedentes de Estados Unidos de Norteamérica, se detectó la enfermedad en México (Estudillo, 2001).

La experiencia de varios países ha puesto de manifiesto la necesidad de prepararse para responder, tanto a los brotes de Influenza Aviar de alta patogenicidad, como de otros que quizás en forma temporal se manifiestan con baja patogenicidad (Kouba, 2001).

Desde 1983 se han presentado cinco brotes de IA en el Continente Americano. Los países afectados han sido Canadá, Estados Unidos, México y Chile, los subtipos de virus identificados fueron H5N2 y H7N3. Las pérdidas económicas para los cuatro países han sido muy importantes y el restablecimiento comercial lento, por los embargos comerciales internacionales a los que fueron sometidos. Tan solo el brote de Chile (2002), que tuvo una duración de 6

meses desde su detección a su erradicación, representó un impacto económico de 31 millones de dólares (FAO, 2006).

En diciembre de 2003, Vietnam notificó a la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) el primer caso de IA del subtipo H5N1 en su avicultura comercial, lo que marcó el inicio de una inmediata difusión del virus en diferentes especies de aves domésticas en 10 países de Asia, y con mortalidad en seres humanos. Los estudios epidemiológicos realizados en la región indicaron que el virus se disemina fácilmente entre granjas avícolas con pobres medidas de bioseguridad, por la movilización de aves vivas infectadas en mercados y por el comercio internacional legal e ilegal de aves comerciales y silvestres portadoras del virus (FAO, 2006).

El episodio de Hong Kong en el año 1997 fue un suceso de particular relevancia ya que por primera vez un virus de Influenza Aviar provocó dieciocho casos humanos, de los cuales seis fueron fatales, desde entonces no puede ser soslayada la condición de zoonosis de esta enfermedad, lo que le confiere una connotación social aún mayor (Fernández, 2003).

En cuanto al brote de IA que se dio en Canadá, éste se inició a finales de enero del 2004 y para finales de marzo del mismo año ya eran 8 fincas las infectadas y se habían sacrificado 275 mil animales. Al no tener claramente establecidos y regulados los sistemas de bioseguridad y los planes de contingencia, se demoraron 3 semanas más, de lo que resultó que para abril había 40 fincas infectadas y se tuvieron que sacrificar casi 18 millones de aves (Bedoya, 2007).

Con ello se confirma que ésta enfermedad continúa siendo la más importante de las enfermedades devastadoras de la avicultura. La amplia diseminación de la IA por diferentes países de varios continentes, revela la necesidad de aplicar celosamente esquemas adecuados de vacunación conjuntamente con estrictos programas de bioseguridad, lo cual deberá estar respaldado por el control sobre las aves de vida libre y las de traspatio, las cuales en varias oportunidades han constituido la fuente de infección o foco inicial para los brotes masivos de la enfermedad (Fernández, 2003).

Ante el temor de una diseminación mundial de la Influenza Aviar de Alta Patogenicidad (IAAP), del subtipo H5N1, muchos tomadores de decisión se preguntan que hacer para prevenir su ingreso al país o que hacer para evitar que se haga endémica en los países en que ya está presente. Las medidas de control de emergencia para evitar nuevos brotes y detener su diseminación se han centrado en el sacrificio sanitario, que conlleva la eliminación en gran escala de aves infectadas o que estuvieron en contacto con éstas (ECTAD *et al*, 2007).

Para Centroamérica, especialmente para Guatemala y El Salvador, la introducción de la enfermedad significó un rudo golpe para la industria avícola y los progresos para su control han requerido de una extraordinaria inversión económica (Fernández, 2003).

Las consecuencias del ingreso de la enfermedad y de las medidas de control tienen fuertes impactos en todos los niveles. Para los grandes productores, la alta concentración de aves de corral en ciertas áreas ha llevado al sacrificio de millones de animales, con pérdidas producto de la destrucción de un capital productivo y los costos asociados a su eliminación, destrucción y desinfección de instalaciones. Para los pequeños productores, estas mismas medidas pueden implicar el cierre de sus operaciones y una seria amenaza para su supervivencia. En ambos casos, el impacto se multiplica por la caída en el consumo y los precios de los productos, originado por las noticias alarmistas de los medios de información. Para los productores de traspatio, muchos de los cuales viven en condiciones de pobreza, la destrucción de animales afecta gravemente la calidad de su alimentación y sus medios de subsistencia. Además, los habitantes del país se ven afectados, ya que la carne de ave y el huevo son componentes fundamentales en su alimentación (ECTAD *et al*, 2007).

3.11 Laringotraqueitis (LT)

El virus generalmente entra en una bandada de aves por la exposición, diseminación lenta o por la introducción de aves portadoras o vacunadas con virus vivos en embrión de pollo (aves que llevan la enfermedad pero que no demuestran signos clínicos), o por el movimiento de personal, los visitantes y/o el equipo contaminado. Una vez que ha sido introducida a una bandada susceptible, el virus de LT se disemina rápidamente por contacto (SENASA, 2009).

Es difícil que el virus pueda ser llevado por el aire a granjas avícolas contiguas (North y Bell, 1990). Las aves recuperadas siguen siendo portadoras hasta durante 2 años (Haynes, 1992).

Después de un brote, algunas aves permanecen como portadores de por vida, éstas la hacen de reservorio de la infección y son capaces de diseminar la enfermedad a las parvadas no infectadas (North y Bell, 1990).

El problema fue reportado inicialmente en granjas de Chincha en Perú, principalmente en postura comercial con mortalidades que llegaron hasta un 20 - 23%, luego en Lima en aves de pelea y crianzas de pollos de carne. El reporte de sospecha de enfermedad se presentó 9 meses luego de que se identificaron los problemas (según referencias), habiendo transcurrido tres meses sin la debida atención(CEVA, 2009).

El primer reporte de la enfermedad confirmado fue en aves de pelea; sin embargo antes ningún caso fue reportado en aves comerciales. Esta falta de información evitó la realización de un rápido screening oficial para la enfermedad e identificar las primeras áreas afectadas y aplicar medidas sanitarias de zona (CEVA, 2009).

Se puede observar que el comportamiento de la enfermedad es muy severo en granjas donde recién ingresa ésta, sobre todo en broilers, mientras que en granjas de postura comercial de edades múltiples, donde se presentó el

problema, los nuevos lotes afectados no cursan con la sintomatología de los primeros lotes así mismo la mortalidad es menor aunque la morbilidad si es alta, esto se puede deber a las condiciones ambientales actuales en la zona, donde el manejo de la ventilación se ve favorecida por el clima cálido de la estación (CEVA, 2009).

Las medidas de bioseguridad se han extremado, empleándose por ejemplo bandejas de huevos descartables con un solo uso, desinfección permanente de equipos y vehículos que salen e ingresan a las granjas, restricción de visitas a las instalaciones, algunas empresas están compostando y manejando mejor el destino del material de cama (CEVA, 2009).

Se considera que los brotes presentados en el Perú, se encuentran ligados a dos sucesos importantes: algunos criadores habían usado vacunas vivas contra LT en sus aves, originadas en embrión de pollo, lo que podría haber generado el establecimiento y posterior reversión a la virulencia de estas cepas vacunales. Además de la importación ilegal de aves de riña de zonas endémicas (CEVA, 2009).

CAPITULO IV

ESTRATEGIAS DE PREVENCIÓN PARA EL CONTROL DE ENFERMEDADES

Se han dado diversas definiciones para describir a las enfermedades infecciosas emergentes o reemergentes, muchas de ellas coinciden en que se trata de nuevas enfermedades resultado de cambios en los microorganismos existentes a consecuencia de su evolución natural. El concepto abarca además a la aparición de enfermedades hasta entonces indemnes, se afectan nuevos grupos poblacionales o los microorganismos se adaptan a nuevos vectores. En lo concerniente a las aves, el alto grado de intensificación de la crianza avícola y de especialización alcanzados en las últimas tres a cuatro décadas, han creado condiciones favorables a la emergencia o reemergencia de nuevas enfermedades y a ello debe sumarse la facilitación del comercio internacional que ha posibilitado en alguna medida el empeoramiento de la situación sanitaria internacional, de lo cual no ha escapado la avicultura (Fernández, 2003).

4.1 Buenas Prácticas

4.1.1 Buenas Prácticas de Manufactura (BPM): Son los cimientos básicos del control sanitario, son un conjunto de acciones y previsiones orientadas a garantizar la sanidad e integridad de los alimentos, evitando su contaminación, deterioro o adulteración. Han sido concebidas originalmente para abarcar las operaciones que comprenden desde el transporte de pollitos bebe, ciclo

completo de crianza, hasta la comercialización de las carnes y los productos derivados (Rivera, 1999).

La certificación de las BPM ha sido implementada a escala mundial y representa una garantía en el proceso de producción que se busca estandarizar internacionalmente (Rivera, 1999).

4.1.2 Buenas Prácticas Pecuarias (BPP): Son una serie de normas, de estricto cumplimiento que buscan garantizar la salud de las aves y consecuentemente la obtención de productos y subproductos sanos e inocuos para el consumidor, estas normas deben ser aplicadas tanto por el personal que labora para las explotaciones avícolas como por los visitantes. De su aplicación depende el progreso y la eficiencia de la empresa y con ello la estabilidad laboral y la salud de los consumidores (MAG, 2005).

Los productores, procesadores, distribuidores y manipuladores de alimentos de origen avícola desde la producción primaria hasta el consumidor, tienen la responsabilidad de asegurar la calidad y la inocuidad de estos productos a través de toda la cadena productiva, estos principios establecen una base sólida para asegurar la idoneidad de los alimentos y deben aplicarse de acuerdo a cada código específico para cada uno de las etapas de elaboración del alimento (campo, plantas de proceso, almacenamiento, distribución etc.) basados en las directrices sobre criterios de inocuidad recomendado por el Codex Alimentarius, Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) y la legislación vigente (MAG, 2005).

La estrategia más reciente se basa en el uso combinado del sistema HACCP y las BPP. La avicultura nacional tiene ante sí el reto de recuperar logros alcanzados en la producción comercial de huevos en décadas pasadas, para satisfacer las necesidades proteicas de la población, además de la introducción, con éxito y competitividad, en el mercado de divisas libremente convertibles, lo que exige una producción de alimentos seguros desde la granja hasta el consumidor, y el empleo de sistemas que lo garanticen (Pérez *et al*, 2006).

4.1.3 Sistema HACCP (Sistema de análisis de riesgos y puntos críticos de control): Se ha convertido en una herramienta universal de control de inocuidad de los productos alimenticios pues este identifica, evalúa y controla los peligros que son significativos para la inocuidad de los alimentos, estableciendo controles en línea para actividades claves de la producción, el procesamiento y la comercialización, tales como: manejo genético de la raza, cría y engorde de las aves, procedimientos de estímulos al crecimiento y control de enfermedades, transporte y operaciones con pollo fresco, desarrollo de productos, adquisición y manejo del agua, hielo, vapor y demás materias primas e ingredientes, desarrollo de operaciones de elaboración, manejo de sistemas de almacenamiento, distribución y exhibición (Pérez *et al*, 2006).

4.2 Prácticas Operativas Estandarizadas Sanitarias (POES)

POES es uno de los tres sistemas de aseguramiento de la calidad sanitaria en la alimentación, junto con BPF (Buenas Prácticas de Fabricación) y HACCP (Análisis de Riesgo de los Puntos Críticos de Control) (Entolux, 2009).

Por definición, las POES son un conjunto de normas que establecen las tareas de saneamiento necesarias para la conservación de la higiene en el proceso productivo de alimentos. Esto incluye la definición de los procedimientos de sanidad y la asignación de responsables (RIISC, 2008).

El sistema POES contempla la ejecución de las tareas antes, durante y después del proceso de elaboración, y se divide en dos procesos diferentes que interactúan entre sí (Entolux, 2009):

- La limpieza, que consiste en la eliminación de toda materia objetable (polvo, tierra, residuos diversos) (Entolux, 2009).
- La desinfección, que consiste en la reducción de los microorganismos a niveles que no constituyan riesgo de contaminación en el proceso productivo (Entolux, 2009).

Se debe considerar los procedimientos, las actividades relacionadas con el monitoreo junto con las acciones de verificación, tales como el control del llenado de registros, tomas periódicas de muestras para análisis y acciones de carácter correctivo (FAO, 2003).

4.3 Vigilancia epidemiológica

La vigilancia epidemiológica según señala OPS es un proceso dinámico de recopilación de información sanitaria que sirve para conservar el status sanitario de un país o región y aplicar medidas de control en caso de necesitarse (Vinueza, 2009). A través de la información generada es posible caracterizar el estatus sanitario del país y sus regiones. Este proceso constituye por si mismo una etapa previa al desarrollo de programas de prevención y control efectivo de cualquier problema sanitario (MAGAP, En prensa).

La Vigilancia Epidemiológica en situaciones de desastre busca dar información exacta y oportuna sobre el estado de salud de las poblaciones afectadas. Sin embargo pueden surgir problemas metodológicos, cuando la relación de exactitud y oportunidad en la evaluación supera otros requerimientos para la recolección y el análisis de datos. Esto ha llevado a pensar que el estar aproximadamente en lo cierto es más exitoso que estar certeramente equivocado. Las restricciones logísticas influirán en la recolección, el análisis, la interpretación y la divulgación de los datos de vigilancia (OPS, 2002).

En la vigilancia epidemiológica se integran diferentes tipos de información: demográfica, social, económica, eventos de salud y condiciones asociadas. Se ha estimado que cerca del 80% de la información de quienes toman decisiones y definen políticas en los gobiernos locales, está relacionado con una ubicación geográfica, o sea que está íntimamente asociado a las variables espaciales. Para lograr una mayor racionalidad en el análisis de las diferentes situaciones de salud que se presentan, es necesario conocer con el mayor detalle posible, las características de cada una de las unidades territoriales, así como de sus

diferentes grupos poblacionales, tanto en sus variables demográficas, como socio-económicas (MSP, 2007).

Los sistemas nacionales de vigilancia de cada país integran instrumentos, condiciones y recursos para obtener la información que les permite monitorear el estado y las tendencias de la situación de salud-enfermedad de la población, en base a las cuales se elaboran e implementan políticas, estrategias y actividades. Ante situaciones de desastre, estos sistemas deben adaptarse a las necesidades de información. Si los datos de vigilancia no están siendo usados o el sistema no cumple su objetivo, entonces el sistema debe ser corregido, idealmente sin duplicar sistemas o crear sistemas paralelos, con base en la utilización de instrumentos más sencillos y especializados, que permitan conocer y manejar las características de la emergencia, los daños a la salud humana y su entorno ambiental. Evidentemente, en el nivel local, este mismo concepto es totalmente aplicable (OPS, 2002).

Los objetivos de la vigilancia epidemiológica sanitaria en situaciones de desastre, para el nivel local de salud son (OPS, 2002; Noji E, 2000):

- Estudiar la magnitud del impacto del evento.
- Estimar el impacto en la salud.
- Identificar los principales problemas de salud de la población afectada (riesgos y daños).
- Identificar grupos de riesgo.
- Detectar cambios en prácticas de higiene.
- Definir tendencias.
- Detectar brotes o epidemias.

- Orientar o reorientar recursos.
- Adecuar los recursos existentes para atender la emergencia y restablecer la red de servicios.
- Identificar necesidades de investigación.

Desde el 2003 España viene ejecutando programas de vigilancia de Influenza Aviar en aves domésticas, ampliado a aves silvestres desde el 2004. En cuanto al Programa en aves silvestres, la experiencia adquirida en Europa ha demostrado que la vigilancia pasiva en aves silvestres muertas y la investigación de mortalidades, constituyen un sistema de alerta precoz para la detección de la infección de IAAP H5N1. Cuando el riesgo proviene de aves migratorias, es esencial identificar los hábitos migratorios de las diferentes especies, sus orígenes, destinos y temporadas de migración. Esto justifica que se establezcan dos programas de vigilancia (Arteaga et al, 2006):

Programa de Vigilancia Pasiva: Basado en la detección de cualquier incremento anormal en la mortalidad de aves silvestres que puedan relacionarse con la aparición de Influenza Aviar. En éstos casos se procederá la recolección y remisión de muestras de cadáveres de aves silvestres a los laboratorios de referencia para su análisis (Arteaga et al, 2006).

Programa de Vigilancia Activa: Establece un muestreo en aves silvestres de manera ininterrumpida a lo largo de todo el año, para tratar de comprender mejor la epidemiología del virus. El muestreo se intensifica en las épocas de

cría, paso migratorio e invernada. Está estratificado en 4 grandes áreas que cubren todo el territorio nacional (Arteaga et al, 2006).

El Plan de Vigilancia de la Influenza Aviar en aves domesticas en el 2006, tuvo como objetivos calcular la prevalencia de la infección de los subtipos H5 y H7 en diferentes especies de aves de corral y dar los primeros pasos hacia la conexión e integración de las redes humana y veterinaria en el control de ésta enfermedad (Arteaga et al, 2006).

4.4 Estratificación

Se considera la estratificación como un conjunto de analogías que dan lugar a subconjuntos de unidades agregadas, denominadas estratos. Un estrato por tanto es un conjunto de unidades que presentan uno o varios parámetros que los hacen similares entre sí y a la vez se diferencia de unidades correspondientes a otros estratos. Es decir que en cada estrato existe una igualdad interna con diferencias o desigualdades externas (MSP, 2007).

De esta forma, la estratificación es una clasificación particular que posibilita la separación de los elementos de un conjunto en niveles o estratos representativos de un universo, con desigualdades, dejando bien definidos los criterios de diferenciación cuantitativa y cualitativa (MSP, 2007).

Además, constituye un nivel de agregación que permite controlar la heterogeneidad de los territorios y perfeccionar el conocimiento y la

interpretación de la información generada, con una visión "desagregada" de ésta al nivel territorial más general, o con una visión agregada al nivel territorial más particular (nivel local) (MSP, 2007).

Más allá de este proceso, hay una propuesta más avanzada denominada Estratificación Epidemiológica de Riesgo (EER). La EER está definida como un proceso dinámico y continuo de investigación, diagnóstico, análisis e interpretación de la información que sirve de base para categorizar metodológicamente y de manera integral áreas geocológicas y grupos poblacionales de acuerdo a factores de riesgo (FR) de determinado problema de salud (OPS y OMS, 1991).

Este procedimiento forma parte del proceso integrado de diagnóstico-intervención-evaluación, que como parte del enfoque epidemiológico de riesgo, sirve de base tanto para el diagnóstico situacional como en el apoyo para la toma de decisiones de las estrategias de intervención. Los pasos para la aplicación de este proceso pueden resumirse en los siguientes (MSP, 2007):

- Determinación del problema a estudiar.
- Identificación y medición de las variables
- Aplicación del procedimiento de definición de estratos.
- Identificación de los territorios y estratos más afectados.
- Determinación de los posibles factores asociados al comportamiento.
- Selección de intervenciones y adecuación de los servicios para su ejecución.

- Identificación de los indicadores de evaluación.
- Ejecución de las intervenciones.
- Evaluación de todo el proceso.
- Monitoreo y ajuste de acuerdo con los problemas detectados.

La utilidad principal de esta herramienta radica en que facilita el conocimiento del perfil de estos Factores de Riesgo (FR) a escala local, y por tanto auxilia a las autoridades sanitarias en el proceso de selección de las intervenciones de prevención y control de determinado problema de salud (MSP, 2007). La EER permite entonces (MSP, 2007):

- Reconocer la variabilidad local en cuanto a extensión, gravedad y/o intensidad del problema.
- Definir la especificidad y respuesta de las intervenciones.
- Facilitar la reducción de la complejidad del problema

En varios países esta metodología brinda la posibilidad de racionalizar los esfuerzos y recursos que se invierten en el sector Salud, ya que con ella se determinan realmente los territorios y áreas más necesitados, atendiendo a sus características, tanto socio-económicas, como demográficas y sobre todo, de acuerdo a cada situación específica que se analice (MSP, 2007).

Entre los propósitos que debe perseguir la estratificación están (MSP, 2007):

- Selección de poblaciones con carácter "centinela".

- Jerarquización y priorización de acciones, para racionalizar esfuerzos y recursos.
- Evaluación de acciones y control de la evolución de programas.
- Precisión de información sobre problemas específicos a diferentes niveles territoriales.
- Selección de marcos muestrales.

La conformación de estratos epidemiológicos de riesgo permite elaborar entonces la estrategia de intervención para cada estrato de acuerdo a la distribución e importancia de los principales FR, como parte del proceso diagnóstico-intervención-evaluación. Teniendo en cuenta que este proceso facilita la cuantificación de la magnitud y el peso del riesgo que se estudia, la definición de las intervenciones y su ejecución en teoría, deben favorecer la reducción de ese FR en la misma magnitud, lo que permitirá cuantificar el monto en que puede ser reducida la incidencia del problema en cuestión (Valdés y Fabregat, 1998).

Todos estos elementos son los que constituyen la caracterización de un territorio, que sirve de base para el establecimiento de la estratificación territorial (MSP, 2007).

4.5. Compartimentación y Zonificación

La compartimentación y la zonificación son procedimientos que utiliza un país, para definir en su territorio sub-poblaciones de diferente estatus zoonosológico a efectos de control de enfermedades y/o de comercio internacional (OIE, 2006).

La compartimentación se puede aplicar a una sub-población basados en sistemas de gestión y bioseguridad, en donde se tienen animales bajo un sistema de manejo común, conteniendo a una sub-población animal con un estatus sanitario definido con respecto a enfermedades específicas a la cual se le han aplicado medidas de vigilancia, control y bioseguridad (Scott *et al*, 2006).

El compartimento debe definirse claramente y se deben indicar las relaciones funcionales de todos sus componentes, así como su contribución a la creación de una frontera epidemiológica entre los animales del compartimento y poblaciones con un estatus distinto de sanidad. La definición de compartimento puede girar en torno a la propiedad o gestión común de animales, la pertenencia a asociaciones, planes de mejora de la industria o registros de producción con normas de bioseguridad establecidas, o en torno a demarcaciones funcionales similares (Scott *et al*, 2006).

Los requerimientos para participar en la compartimentación son: una infraestructura de Servicios Veterinarios sólida y con credibilidad, con un sistema de vigilancia competente y capaz de cumplir con requerimientos establecidos en el Código Terrestre además de una co-participación activa y confiable de los sectores públicos y privados (OIE, 2006).

Cabe destacar que en presencia de un foco de enfermedad, la compartimentación puede ofrecer la ventaja de la uniformidad de los métodos de bioseguridad, pese a la diversidad de localizaciones geográficas, y facilitar el control de la enfermedad (OIE, 2006).

4.5.1 Separación epidemiológica del compartimento de posibles fuentes de infección:

Los parámetros epidemiológicos constituyen una porción importante de los criterios de definición de un compartimento. Se trata de parámetros relacionados con las vías de transmisión de la enfermedad, las medidas para evitar la exposición a la enfermedad, factores específicos de la enfermedad y factores medioambientales que intervienen en la exposición al agente patógeno y en su difusión (*Scott et al*, 2006).

- Bioseguridad con respecto a problemas sanitarios: El plan de bioseguridad debe tener en cuenta las posibles vías de introducción y propagación de la infección en el compartimento. Además de la identificación detallada de las vías de introducción de la enfermedad, el plan de bioseguridad debe incluir procedimientos operativos estándares para la reducción de la exposición a cada vía y un plan de ejecución y verificación de los procedimientos (*Scott et al*, 2006).

Por último, el plan debe tener medios de formación de los trabajadores para que todas las personas que participan en el sistema de bioseguridad estén debidamente capacitadas e informadas (Scott *et al*, 2006)

4.5.2 Vigilancia del agente patógeno o de la enfermedad:

Las actividades de vigilancia deben incluir la recopilación y el análisis de datos sobre la enfermedad o infección, de modo que los Servicios Veterinarios tengan la seguridad que las granjas reúnen las condiciones sanitarias que definen un compartimento. Es absolutamente indispensable que el sistema de vigilancia permita la detección precoz de cualquier agente patógeno que se introduzca en la explotación (Scott *et al*, 2006).

Se dispondrá de un sistema documentado y eficaz de notificación de los resultados de las pruebas realizadas para la vigilancia, a fin de comunicar a los veterinarios oficiales y a los socios comerciales los resultados positivos a las pruebas, signos clínicos anormales y fenómenos observados en la producción que formen parte de la estrategia de vigilancia. La información que proporcione la vigilancia será transmitida inmediatamente a los Servicios Veterinarios por la dirección del compartimento y por los veterinarios oficiales encargados de la vigilancia y del seguimiento de la enfermedad en el campo (Scott *et al*, 2006).

4.5.3 Capacidad de respuesta a las emergencias, de control y de notificación:

El diagnóstico rápido, la declaración y la notificación de la enfermedad son primordiales para reducir al mínimo el riesgo de focos. La estructura del compartimento será tal que los ganaderos y sus empleados conocerán las enfermedades de declaración obligatoria y los procedimientos para declararlas. Todos los laboratorios que realicen pruebas para la vigilancia deberán disponer de procedimientos para transmitir rápidamente los resultados de las pruebas a las autoridades gubernamentales pertinentes. A su vez, la Autoridad Veterinaria deberá disponer de procedimientos normalizados para informar a la OIE y, si fuere necesario, a otros organismos internacionales (*Scott et al, 2006*).

Como el procedimiento concluye con el reconocimiento oficial por la OIE de la situación sanitaria del País Miembro respecto de la enfermedad (mediante resolución oficial del Comité Internacional de la OIE), los demás Países Miembros deberán tener en cuenta dicho reconocimiento al determinar las medidas sanitarias que se deben aplicar a las importaciones de mercancías procedentes de ese País Miembro (*Scott et al, 2006*).

4.6 Zonificación

La zonificación se utiliza cuando los criterios de definición de una sub-población son geográficos y límites políticos, es decir una parte de un país claramente definida que contiene una sub-población animal con un estatus sanitario diferente a otra zona del país (*OIE, 2006*).

La extensión de una zona se establece en base a fronteras naturales, artificiales o legales, establecidas por las Autoridades Veterinarias Oficiales considerando el riesgo que los animales silvestres corren (OIE, 2006).

La zonificación puede incitar a utilizar de manera más eficaz los recursos de determinadas partes de un país para permitir el comercio de ciertas mercancías de la zona establecida (OIE, 2006).

Entre las ventajas de la zonificación y la compartimentación cabe destacar su contribución al control y/o a la erradicación total de las enfermedades, pero en etapas, así como a la seguridad del comercio internacional y la concentración de recursos en aquellos sectores que ofrecen mayores beneficios (OIE, 2006).

Se establecerán requisitos distintos para cada enfermedad para la que se considere apropiado utilizar la zonificación o la compartimentación (OIE, 2006).

4.6.1 Consideraciones previas a la definición de una zona:

El país exportador deberá proceder a una evaluación de los recursos necesarios y disponibles para establecer y mantener una zona para el comercio internacional. Se evaluarán, en particular, los recursos humanos y económicos y la competencia técnica de los Servicios Veterinarios (y de la industria pecuaria considerada, en el caso de un compartimento) (OIE, 2006).

4.6.2 Principio para la definición de una zona:

Junto con las consideraciones que preceden, la definición de una zona se deberá tener en cuenta los siguientes principios (OIE, 2006):

- La extensión y los límites de una zona serán determinados por la Administración Veterinaria basándose en fronteras naturales, artificiales o legales, y serán publicados por vía oficial (OIE, 2006).
- Las condiciones que debe reunir un compartimento serán determinadas por la Administración Veterinaria basándose en criterios pertinentes como la gestión de la bioseguridad y los métodos de explotación, y serán publicadas por vía oficial (OIE, 2006).
- Los animales y rebaños pertenecientes a una subpoblación deberán ser fácilmente reconocibles. La Administración Veterinaria deberá documentar detalladamente las medidas de identificación de la subpoblación adoptadas y garantizar el reconocimiento y mantenimiento de su estatus sanitario (OIE, 2006).
- Los procedimientos utilizados para establecer y mantener la diferencia de estatus sanitario de una zona o un compartimento deberán ser los apropiados a las circunstancias particulares de dicha zona o dicho compartimento y dependerán de la epidemiología de la enfermedad, de los factores medioambientales, de las medidas de bioseguridad aplicables (incluidos el control de movimientos de animales, la utilización

de fronteras naturales y artificiales, la gestión comercial y los métodos de explotación) y de la vigilancia de la enfermedad (OIE, 2006).

4.7 Factores de riesgo

El factor de riesgo es una característica, condición, circunstancia, etc. que condiciona una mayor probabilidad de que ocurra un evento, por ejemplo una enfermedad (García, 2006).

La detección de zonas de riesgo epidemiológico constituye uno de los principales problemas en Salud Pública. Citando el caso de la Influenza Aviar, las zonas de especial riesgo como los humedales, además de los municipios comprendidos en un radio de 10 Km (Elliot *et al*, 2000).

En torno a las mismas, en lo que confluyan una serie de factores como son la existencia de datos de recuperaciones de aves procedentes de zonas en las que se han declarado focos de enfermedad o de otras zonas consideradas de especial riesgo; una densidad elevada de explotaciones de aves de corral, y también si existe dificultad para evitar el contacto entre las aves domésticas y las silvestres. Dado que las aves silvestres pueden actuar de reservorio y transmitir el virus a las aves domésticas por contacto directo o contaminando el agua y/o pienso, en las zonas de especial riesgo estará prohibido el mantenimiento de aves domésticas al aire libre en determinadas épocas, para evitar el contacto de estas con las aves migratorias (Elliot *et al*, 2000).

4.8 Indicadores

Una herramienta epidemiológica indispensable son los indicadores, pues ayudan a clarificar y definir, de forma más precisa objetivos e impactos, son medidas verificables de cambio o resultado diseñadas para contar con un estándar contra el cual evaluar, estimar o demostrar el progreso con respecto a metas establecidas, facilitan el reparto de insumos, produciendo productos y alcanzando objetivos. Los indicadores deben ser específicos, exclusivos, estar disponibles para varios años, ser claros y de fácil comprensión. Estos sirven de apoyo para la aplicación de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) (Mondragón, 2002).

Los indicadores son variables que intentan medir u objetivar en forma cuantitativa o cualitativa, sucesos colectivos (especialmente sucesos biodemográficos) para así, poder respaldar acciones políticas, evaluar logros y metas. La OMS los ha definido como "variables que sirven para medir los cambios" (OMS, 1981).

Son utilizados para caracterizar la situación de salud y el perfil epidemiológico de grupos de población y unidades geográficas. El proceso de identificación de los grupos de población y áreas geográficas críticas en salud pública es complejo y comprende el análisis de múltiples variables e indicadores considerados simultáneamente. Por otro lado, es importante que los indicadores a tener en cuenta expresen diferentes aspectos relacionados con la salud, por ejemplo, características demográficas, medidas de daño a la salud,

exposición a factores de riesgo, acceso a recursos y servicios de salud, etc (OPS, 2003).

Los indicadores de salud y relacionados con la salud, con frecuencia utilizados en diversas combinaciones, se emplean en particular para evaluar la eficacia y los efectos (UCCH, 2007).

Un indicador ideal debe tener atribuciones científicas de *validez* (debe medir realmente lo que se supone debe medir), *confiabilidad* (mediciones repetidas por distintos observadores deben dar como resultado valores similares del mismo indicador), *sensibilidad* (ser capaz de captar los cambios) y *especificidad* (reflejar sólo cambios ocurridos en una determinada situación) (UCCH, 2007).

4.8.1 Fuentes de información:

Un indicador requiere siempre del uso de fuentes confiables de información y rigurosidad técnica en su construcción e interpretación: Registros de sucesos demográficos (registro civil), censos de población y vivienda, registros ordinarios de los servicios de salud, datos de vigilancia epidemiológica, encuestas por muestreo (encuestas poblacionales), registros de enfermedades y otras fuentes de datos de otros sectores (económicos, políticos, bienestar social) (UCCH, 2007).

4.8.2 Clasificación operacional de los indicadores:

Los indicadores de salud pueden ser divididos en dos amplias categorías (UCCH, 2007):

- Indicadores epidemiológicos

Los indicadores epidemiológicos se utilizan para estimar la magnitud y trascendencia de una situación determinada. Siempre deben estar referidos a: La población a partir de la cual se calculan, el periodo de tiempo que representan y el lugar geográfico del cual proviene la información (variables de persona, de tiempo y de lugar) (UCCH, 2007).

Se puede medir el impacto o los efectos de los programas de salud comparando un mismo indicador epidemiológico antes y después de la ejecución de las actividades de un programa determinado. Los indicadores epidemiológicos tienen gran utilidad en la etapa de formulación diagnóstica y en la de evaluación del programa (UCCH, 2007).

- Indicadores operacionales

Los indicadores operacionales miden el trabajo realizado, ya sea en función de la cantidad o de la calidad de él. Miden la cantidad de actividades y procedimientos realizados, en relación con metas o estándares establecidos previamente. Como las metas son objetivos cuantitativos, los indicadores dan la medida en que se ha logrado cumplir dichas metas. El valor de los

indicadores depende del criterio con el cual se establecen las metas: lo ideal es que la meta programada corresponda al número de acciones que se supone necesario realizar para tener algún impacto sobre el problema (UCCH, 2007).

Cuando las metas se establecen solamente en función de los recursos financieros disponibles o de la capacidad administrativa para desarrollar acciones de salud en general, la consecuencia es la obtención de resultados operacionales aparentemente buenos, pero que pueden tener escaso impacto sobre el problema de salud pública (UCCH, 2007).

4.9 Representación por mapas

El concepto de la localización que puede influir en la salud es muy antiguo en la medicina. Tan antiguo como que en el tiempo Hipócrates los físicos observaron que ciertas enfermedades tendían a ocurrir en ciertos lugares y no en otros. De hecho, diferentes localizaciones en la Tierra son usualmente asociadas a distintos perfiles, físicos, biológicos, ambientales, económicos, sociales, culturales y algunas veces incluso perfiles espirituales que pueden afectar y ser afectados por la salud, su cuidado y las enfermedades. Estos perfiles asociados con distintas condiciones de salud y enfermedad pueden variar con el tiempo (en dimensiones temporales y longitudinales) (Kamel *et al*, 2001).

El uso de mapas y la preocupación con la distribución geográfica de enfermedades se remonta a un pasado bastante distante. Un estudio clásico fue realizado por el médico británico John Snow quien analizando una epidemia

de cólera ocurrida en Londres en el año 1854, buscó demostrar la asociación entre muertes por cólera y falta de agua a través de diferentes bombas públicas de abastecimiento. Dos compañías de agua que participaron abastecían agua canalizada a los hogares de Londres: la Lambeth Company e a Southwark and Vauxhall Company. Una de las compañías, la Lambeth, se abastecía de agua a través del río de Tamisa antes de la entrada del desagüe de Londres y la otra compañía, retiraba agua después de esta entrada (Hino P. *et al*, 2002).

Esta era la gran oportunidad para observar si el agua contaminada por el desagüe causaba el cólera. Snow obtuvo una lista de muertes por cólera en la ciudad y se comprometió a descubrir que casas utilizaban aguas de una u otra compañía. Los resultados fueron concluyentes: siendo que en 10 mil casas abastecidas por la Lambeth Company ocurrieron 37 muertes y, en 10 mil abastecidas por la Southwark and Vauxhall Company 315 muertes. Así, a lo largo de su exhaustivo trabajo de recolección e interpretación de datos, Snow fue gradualmente construyendo uno de los puntos de mayor importancia de su método, el cual es la búsqueda de factores para conocer sus aspectos más íntimos, de tal forma que pueda formular una posible explicación causal para ellos (Hino P. *et al*, 2002).

Con esto, fue identificado el origen de la epidemia a pesar de no conocer su agente etiológico. Esta situación, en la cual la relación espacial entre los datos contribuyó significativamente para el avance y comprensión del fenómeno, fue considerado uno de los primeros ejemplos de análisis espacial. El estudio de variación espacial de los eventos produjo un diagnóstico comparativo que

puede ser utilizado de las siguientes formas: indicar los riesgos a los que la población está expuesta, acompañar la diseminación de agravantes de la salud, proporcionar subsidios para explicaciones causales, definir prioridades de intervención y evaluar el impacto de las intervenciones (Hino *et al*, 2002).

El georeferenciar, como el uso de los Sistemas de Información Geográfica, es importante para el análisis y evaluación de riesgos en salud colectiva, particularmente las relacionadas al medio ambiente y al perfil socioeconómico de la población (Hino *et al*, 2002).

Los métodos para la representación por mapas son así divididos (Hino *et al*, 2002):

- Visualización: donde el mapeo de eventos de salud es la herramienta primaria, variando desde la distribución puntual de eventos hasta superposiciones complejas de mapas de incidencia de enfermedad, que describen la distribución de determinadas variables de interés (Hino *et al*, 2002).

- Análisis exploratorio de datos: utilizado para describir patrones espaciales y relación entre mapas. Algunas técnicas exploratorias tendrán la forma de gráficos (histogramas, scatterplots entre otros) en cuanto otras serán de naturaleza cartográfica (Hino *et al*, 2002).

- Modelamiento: utilizada cuando se pretende probar formalmente una hipótesis o estimar sus relaciones, como por ejemplo, entre la incidencia de una determinada enfermedad y variables ambientales (Hino *et al*, 2002).

El estudio de variación espacial de los eventos produce un diagnóstico comparativo que puede ser utilizado de las siguientes formas: indicar los riesgos a los que la población está expuesta, acompañar la diseminación de agravantes de la salud, proporcionar subsidios para explicaciones causales, definir prioridades de intervención y evaluar el impacto de las intervenciones (Pereira, 2002).

4.10 Sistema de Información Geográfica (SIG)

Un sistema de información geográfica (SIG) es una constelación de equipo y programas de computación que integra mapas y gráficos con una base de datos sobre un espacio geográfico definido (Garson y Biggs, 1992). Los datos geográficos que se usan son tanto de naturaleza espacial como descriptiva. Como SIG se definiría, al conjunto de herramientas integradas en un sistema automatizado capaz de coleccionar, almacenar, manejar, analizar y visualizar información referenciada geográficamente (OPS, 1996).

Los datos que se utilizan en un sistema de información geográfico son esencialmente de dos tipos: datos locacionales o cartográficos y datos descriptivos o de atributos. Los primeros son los que proporcionan el carácter de referencia espacial o geográfica a un objeto, mientras que los segundos indican las características de dicho objeto (OPS, 2006).

Este sistema permite asociar bases de datos a los elementos del dibujo, combinar variables, realizar análisis y generar nueva cartografía con los resultados conseguidos y hacer consultas más completas al combinar criterios alfanuméricos y espaciales (Vinueza, 2006).

La aplicación del SIG en la investigación en salud ofrece grandes oportunidades, posibilitando a los investigadores la aplicación de nuevos métodos para el manejo de información espacial, constituyéndose en una poderosa herramienta para la interrelación entre salud y ambiente (OPS, 2006; OPS, 1996).

Sin embargo, la evaluación del investigador es imprescindible, al no existir un mecanismo automático para la interpretación de los resultados obtenidos (Garson y Biggs, 1992).

A pesar de que SIG pueda ser utilizado como ambiente de consolidación y análisis de grandes bases de datos sobre ambiente y salud, es necesario un esfuerzo para compatibilizar técnicas de direccionamiento de datos, lo cual implica en una adecuación de bases de datos y base cartográfica (Guralnick, 2004).

La calidad de información para el direccionamiento y eficiencia del SIG en la localización puntual de eventos, es fundamental para posibilitar el análisis de patrones de distribución de eventos (Gilbert, 2006).

4.10.1 Utilidad del SIG:

El desarrollo de estos sistemas ha tenido sus raíces en otras áreas tales como el mercadeo, el transporte, la seguridad pública y, desde luego, en el monitoreo de fenómenos geológicos y climáticos de la tierra. Los SIG pueden aplicarse en epidemiología (SIG-Epi) para diferentes aspectos, la mayoría de ellos conectados entre sí (OPS, 2006).

Entre algunos de los usos más comunes se tienen: la determinación de la situación de salud en un área, la generación y análisis de hipótesis de investigación, la identificación de grupos de alto riesgo a la salud, la planeación y programación de actividades, el monitoreo y la evaluación de intervenciones, producción, mercadeo y cobertura de servicios (Vinueza, 2006). Los SIG-Epi pueden utilizarse para determinar patrones o diferencias de situación de salud ante perspectivas de agregación particulares, que van desde el nivel continental, pasando por el regional, nacional y departamental o distrital hasta el nivel local (OPS, 2006; OPS, 1996).

En general, los SIG se organizan alrededor de cuatro tipos de información y archivos de computador: geográficos, mapas, atributos y puntos de datos. Los primeros son la columna de un SIG y contienen los datos que van a ser mapeados, incluyendo las coordenadas, que definen a cada unidad. Los archivos de mapas contienen información acerca de los nombres de los archivos geográficos y de otros archivos relacionados que conforman el SIG, tales como nombres o etiquetas, coberturas, colores, escala del mapa, líneas, etc. Los archivos de atributos son como un rectángulo con columnas correspondientes a las variables y filas correspondientes a los individuos o puntos geográficos. Finalmente, están los archivos de puntos de datos los que

se producen al enlazar los archivos de atributos con los archivos geográficos en el proceso que se denomina geocodificación a través de un identificador (OPS, 2006).

Los SIG permiten producir distintos tipos de mapas analíticos. Uno de ellos son los mapas de referencia, en donde se muestran los límites de ciertas áreas y se localizan diferentes objetos dentro de cada una, etiquetando usualmente cada objeto. Un ejemplo de este tipo de mapa son los mapas de rutas con varios tipos de carretera, fronteras municipales, distancias, poblados, etc. Por su simpleza conceptual, sobreposición de capas de información, estos mapas son atractivos ya que son fáciles de manipular como cualquier conjunto de imágenes (OPS, 1996).

Los SIG ejecutan otras operaciones que son de gran valor para el análisis y la toma de decisiones: el re-distributamiento de límites (*redistricting*, en inglés), la demarcación de zonas de amortiguamiento (*buffering*, en inglés) y la determinación de la distancia entre objetos. Gracias al primero de ellos se pueden modificar las fronteras de un territorio o unir las con las de otro para formar uno nuevo, incluyendo en dichas operaciones la separación o unión de los atributos del territorio (OPS, 1996).

La demarcación de zonas de amortiguamiento permite seleccionar territorios u objetos, continuos o no, de determinadas dimensiones y formas para conformar una región o área virtual, sin modificar para ello los límites. Al igual que con la operación anterior, se captura la información de atributos de los elementos en esa zona o región para su manejo y análisis. La determinación de distancia

permite calcular la distancia real entre dos o más puntos de un mapa o la superficie de un territorio (OPS, 1996).

Como ejemplo de la aplicación del SIG, se encuentra Tailandia que a finales de septiembre de 2004, emprendió un estudio a nivel nacional, denominado estudio de rayos X, para detectar y eliminar la Influenza Aviar del país. Al inicio se manifestó un aumento en el número de brotes notificados semanalmente, y, por tanto, fue importante determinar si este podía atribuirse al incremento de la vigilancia, o si reflejaba un verdadero aumento de la Influenza Aviar en todo el país. Al realizar un análisis de distribución geoespacial en relación con la ubicación de los diferentes sistemas de cría de aves de corral, se obtuvieron resultados que indicaron que la circulación del virus de la Influenza Aviar en patos es relativamente generalizado, aunque a un nivel bastante bajo, no muy visible. La densidad de población humana aparece como un factor positivo frecuentemente asociado al brote de Influenza aviar, sustituyendo a los mercados y al consumo en áreas muy pobladas (Gilbert, 2006).

En los últimos años la Vigilancia Epidemiológica se ha visto consolidada gracias a la implementación de los SIG que están siendo usados en una gran cantidad de países como herramienta metodológica para representar la distribución geográfica de las enfermedades y realizar el análisis espacial de riesgo sanitario. Los resultados que se presentan mediante el uso de esta herramienta (mapas temáticos, topológicos, zonificaciones, áreas de prevalencia) constituyen valiosos instrumentos para quienes toman decisiones al interior de las organizaciones. El uso de SIG en epidemiología permite correlacionar, asociar, eventos sanitarios; valorar similitudes, jerarquizar

acciones, realizar mediciones territoriales, definir grupos, determinar dispersiones de enfermedades, delimitar territorios entre muchos otros (MAGAP, En prensa).

Luego de varios estudios realizados sobre la presentación de la Tuberculosis (Tb) en Brasil en el año 2002, fue propuesto un enfoque epidemiológico a partir de la ubicación puntual de eventos, diferenciando micro-áreas a través de un patrón espacial del local de residencia de los casos de Tb, es decir por el patrón de densidad de los puntos. Tal método permitió la identificación de áreas de mayor concentración de casos de Tb sin ser necesaria la agregación previa de estos en unidades administrativas, como los barrios (Santos et al, 2004).

El uso del SIG fue un método efectivo en la identificación de áreas prioritarias donde existe la necesidad de acciones de control de Tb para interrumpir la transmisión de la enfermedad y reducir su incidencia (Santos *et al*, 2004).

4.11 Programa Estadístico SPSS 15.0

SPSS 15.0 es un sistema global para el análisis de datos, el cual puede adquirir datos de casi cualquier tipo de archivo y utilizarlos para generar informes tabulares, gráficos y diagramas de distribuciones y tendencias, estadísticos descriptivos y análisis estadísticos complejos (SPSS Inc, 2006).

4.12 Análisis Factorial

El análisis factorial es una técnica de reducción de datos para encontrar grupos homogéneos de variables a partir de un conjunto numeroso de variables. Esos grupos homogéneos se forman con las variables que correlacionan mucho entre si y procurando, inicialmente, que unos grupos sean independientes de otros (SPSS Inc, 2006).

Cuando recogemos un gran número de variables de forma simultánea, aplicando un análisis factorial a las respuestas de varios sujetos podemos encontrar grupos de variables con significado común y conseguir de esta manera reducir el número de dimensiones necesarias para explicar las respuestas de los sujetos. El análisis factorial es, por tanto, una técnica de reducción de la dimensionalidad de los datos. Su propósito último consiste en buscar un número mínimo de dimensiones capaces de explicar el máximo de información contenida en los datos (SPSS Inc, 2006).

A diferencia de lo que ocurre en otras técnicas como el análisis de varianza o el de regresión, en el análisis factorial todas las variables del análisis cumplen con el mismo papel; todas ellas son independientes en el sentido de que no existe a priori una dependencia conceptual de variables sobre otras (SPSS Inc, 2006).

El análisis factorial consta de cuatro fases características: el cálculo de una matriz capaz de expresar la variabilidad conjunta de todas las variables, la extracción del número óptimo de factores, la rotación de la solución para facilitar su interpretación y la estimación de las puntuaciones de sujetos en

las nuevas dimensiones. Para ejecutar correctamente un análisis factorial será necesario tomar algunas decisiones en cada una de estas fases. La estructura del procedimiento Análisis Factorial SPSS se ajusta a las cuatro fases mencionadas. (SPSS Inc, 2006).

CAPITULO V

5.1 Objetivo General

Desarrollar un estudio que permita realizar la caracterización y análisis de las prácticas de producción avícola en pequeños y medianos productores, relacionadas con la Bioseguridad en cuatro zonas de alta producción avícola en el Ecuador.

5.2 Objetivos Específicos

- Realizar el diagnóstico de las prácticas de manejo sanitario y bioseguridad en granjas avícolas de pequeños y medianos productores de cuatro zonas de alta producción en el Ecuador.
- Establecer la caracterización de las prácticas de manejo sanitario y bioseguridad en granjas avícolas de pequeños y medianos productores de cuatro zonas de alta producción en el Ecuador.

5.3 Hipótesis

La avicultura en las cuatro zonas presenta deficiencias en aspectos de manejo y bioseguridad que hacen vulnerables a las granjas avícolas existiendo diferencia de riesgo entre granjas y entre zonas.

5.3.1 Hipótesis Específicas:

- Las granjas avícolas de pequeños y medianos productores de cuatro zonas de alta producción no cumplen con los lineamientos de Buenas

Prácticas Avícolas debido a que no ponen en práctica los requerimientos.

- Las granjas avícolas de pequeños y medianos productores de cuatro zonas de alta producción presentan un bajo nivel de cumplimiento de las Buenas Prácticas Avícolas.
- La falta de una propuesta coherente para la aplicación de BPAs sumada a la escasa participación de los gremios y de los productores no han permitido contar con un plan que incentive, mejore, actualice y tecnifique hacia una producción avícola limpia.

5.4 Materiales y Metodología

5.4.1 Materiales:

- a. Encuesta
- b. Guía de Buenas Practicas de Manejo Avícola
- c. Programa Excel, SIG Arc View 3.2 y Programa estadístico SPSS Base 15.0
- d. Vehículo de transporte
- e. Útiles de oficina y Computadora
- f. Folletos y Videos
- g. Población y muestra: Total 122
 - 41 productores de Balsas,
 - 31 productores de Puéllaro,
 - 14 productores de Quevedo
 - 36 productores de Santo Domingo.

5.4.2 Métodos y Técnicas de Análisis:

Se aplicó un método inductivo en el que se hace un análisis general del fenómeno para diagnosticar y caracterizar a los sistemas de producción avícola de pequeños y medianos productores de cuatro zonas de alta producción en el Ecuador.

a. Diseño, validación y aplicación de encuestas a productores avícolas en cada una de las zonas.

- A partir del documento de Guía de Buenas Prácticas Avícolas, se diseñó una encuesta tomando en cuenta los puntos más vulnerables existentes en las granjas avícolas, los cuales fueron determinados por profesionales del área (ANEXO N°1).
- La encuesta fue diseñada a partir de varios modelos hasta obtener una encuesta idónea, definida por especialista en el área avícola.
- Esta encuesta fue validada por profesionales expertos en el área, orientada a obtener información clave de bioseguridad de cada una de las granjas.
- Para aplicar las encuestas se realizaron desplazamientos a cada una de las cuatro zonas, donde se impartieron charlas de temas relacionados con bioseguridad a los avicultores.

b. Procesamiento de la información y enlace con la información tabular de las encuestas con la información secundaria georeferenciada del censo avícola.

- Posterior a la aplicación de la encuesta se realizó el procesamiento de los datos zona por zona (ANEXO N°2 y ANEXO N°3).
- Además se obtuvo la información del censo avícola para extraer las coordenadas necesarias para la aplicación del SIG.

c. Análisis estadístico de la información por medio del Programa Estadístico SPSS Base 15.0.

A partir de la encuesta se dio una valoración a las variables de acuerdo a criterios epidemiológicos (ANEXO N°4), las que fueron validadas por Técnicos expertos en el tema (ANEXO N°5), luego se distribuyeron de acuerdo al orden y a la prioridad de la variable (ANEXO N°6), posteriormente de acuerdo a la contestación dada por los entrevistados se fue calificando a través de indicadores y obteniendo mediante hoja Excel las ponderaciones respectivas. Seguidamente se calcularon los índices por cada uno de las categorías principales, a través de la aplicación del programa estadístico SPSS Base 15.0 los mismos que iban entre 0 y el valor máximo dado por la variable (ANEXO N°7). Una vez obtenidos estos índices individuales se calculó el índice combinado que consistió en obtener el promedio de índices individuales (ANEXO N°8).

Para obtener rangos para utilizarse en la caracterización de cada una de las prácticas se utilizó el Método de Dalenius para estratificación, que

consiste en ordenar el indicador combinado de mayor a menor, luego se extrae la raíz 2 para suavizar cualquier variación o presencia de valor atípico y por último se acumula la raíz 2 de la variable.

Los estratos o los grupos definidos se van obteniendo mediante la división del total acumulado para el k# de estratos que se quiera obtener, obteniendo así los cortes para los límites superiores e inferiores para cada uno de los estratos.

Se aplicaron procesos estadísticos como: tabla de contingencia de doble entrada para variables nominales, frecuencias simples y estadística descriptiva. Con respecto a las frecuencias simples, las preguntas pueden ser de respuesta mutuamente excluyente; cuyo resultado siempre será igual al número de las granjas encuestadas. Por otro lado en las preguntas de multirespuesta el número total puede variar dependiendo del número de opciones elegidas.

Posteriormente se realizó el Análisis de Componentes Principales, que es una técnica estadística que permite analizar los fenómenos multivariantemente o multidimensionalmente partiendo de la información conservada en una tabla de datos de $n \times p$ (n = individuos \times p = características).

En esta tabla se genera una doble lectura; por un lado la relación que existe entre las variables y por otro lado la semejanza entre los

individuos, la conjunción de estas dos lecturas permite obtener un plano factorial que proporciona un panorama sumamente amplio y decisor del fenómeno.

Desde luego se basan en algoritmos de cálculos en función de la inercia (varianza), centros de gravedad (promedio), distancias euclidianas (distancia entre dos puntos) mediante la resolución multi-ecuacional apoyado en el álgebra lineal y la geometría euclídea.

En el plano factorial puntos variables, se puede verificar claramente cuando las variables están altamente correlacionadas entre sí o estas están altamente correlacionadas con los factores mediante la observación de los ángulos que forman entre estas, es decir ángulos agudos -altas correlaciones, por lo tanto están asociadas o son contributivas, ángulos rectos son independientes- no están asociadas, etc.

Por otro lado, mientras más cerca están las variables al círculo de correlaciones está mejor representado en el plano, caso contrario mientras más cerca al centro de gravedad estas variables serán redundantes y no aportarán nada al análisis.

En el plano factorial puntos individuos, se presentan las granjas estudiadas, igualmente si las granjas están próximas al centro de gravedad, son granjas promedio y no aportan con información, es decir

estarán dentro de los cumplimientos promedio respecto a las prácticas de Bioseguridad, contrariamente a esto mientras más alejadas están las granjas del centro de gravedad aportan con mayor cantidad de información para toma de decisiones.

Se puede visualizar en conjunto los 2 planos factoriales anteriormente descritos para tener una mayor objetividad en la interpretación y análisis, siendo esto uno de las grandes fortalezas del análisis factorial.

Luego del análisis factorial se aplicó la caracterización o partición estadística de las fincas de acuerdo a sus atributos (Cluster), mediante el método de clasificación jerárquica ascendente del vecino más cercano o del vecino más próximo evaluado en función de las distancias entre los individuos, es decir, fincas que se hayan evaluado igual o cercanamente serán consideradas para el grupo o cluster y tendrán una caracterización particular que las diferencie del resto.

Para determinar si la clasificación o caracterización es adecuada, se toma en consideración las inercias intra-clase (dentro del grupo) e inter-clase (entre grupos) suponiendo que al interior del grupo una inercia mínima o pequeña tendiente a cero nos denota un grupo homogéneo y comparando entre los grupos las inercias deben ser mayores considerándose que existen heterogeneidad entre grupos, demostrando con esto que los grupos han sido particionados coherentemente de acuerdo a un algoritmo de partición.

d. Análisis contraste y representación de la información por medio de herramientas estadísticas y SIG.

- Se asistió a un curso de capacitación para conocer el manejo adecuado del SIG.
- A partir de los datos obtenidos a través de la encuesta junto con las coordenadas conseguidas producto del censo avícola, se contrastó la información.
- Con estos resultados se realizó el análisis estadístico con el fin de conocer el nivel de bioseguridad de las granjas avícolas en las cuatro zonas del país.
- Por último se aplicó un Sistema de Información Geográfica para conocer el nivel de vulnerabilidad de las cuatro zonas de alta producción avícola del país.

CAPITULO VI

RESULTADOS

6.1 Ubicación de las granjas en las cuatro zonas estudiadas

Las distancias existentes entre las granjas de las zonas de Balsas, Puéllaro, Quevedo y Santo Domingo, se encontró lo siguiente:

TABLA N° 5: Distancia de las granjas.

GRANJAS RELACIONADAS DE ACUERDO A LA DISTANCIA						
Zonas	Distancias entre granjas					
	<1000 m	(%)	<4000m	(%)	>4000m	(%)
Balsas	23	56,10	38	92,68	3	7,32
Puéllaro	15	48,38	31	100,00	0	0,00
Quevedo	2	15,38	10	76,92	4	28,57
Santo Domingo	2	5,88	16	47,06	20	55,56
TOTAL	42	38,18	95	77,27	27	24,55

INTERPRETACIÓN:

- El Balsas el 56,10% de granjas se ubican a una distancia menor a 1000 metros y el 92,68% de granjas se encuentran a una distancia menor a 4000 metros.
- En la zona de Puéllaro el 48,38% a una distancia menor a 1000 metros y el 100% de granjas se encuentran a una distancia menor a 4000 metros.
- En Quevedo el 15,38% de granjas se encuentran a una distancia menor de 1000 metros y el 76,92% de granjas se encuentran a una distancia menor a 4000 metros. Por lo tanto 28,57% de granjas se ubican a una distancia mayor a 4000 metros.
- El 5,88% de las explotaciones avícolas de Santo Domingo se ubican a una distancia menor de 1000 metros, el 47,06% a una distancia menor a

4000 metros y el 55,56% de granjas se encuentran a una distancia mayor a 4000 metros.

- El 38,18% del total de las granjas se encuentran ubicadas a una distancia menor a 1000 metros, el 77,86% del total de granjas se encuentran a una distancia menor a 4000 metros y en contraste el 24,55% se encuentra a una distancia mayor a 4000 metros.

ANEXO N°9: GRÁFICO N°5: Distancia entre granjas en la Zona de Balsas

INTERPRETACIÓN:

- En la zona de Balsas, 2 granjas están próximas a carreteras y alrededor de 25 cercana a zonas pobladas.
- Se forman 2 buffers en los cuales se localizan granjas cuya distancia es menor a 2000 metros; El buffer A contiene 34 granjas, el buffer B contiene 3 granjas, además existen 3 granjas aisladas C, D y E.
- Dentro del Buffer A, se forma una aglomeración de 32 granjas situadas a una distancia menor a 500 metros. En la aglomeración se distinguen tres grupos que tienen relación directa y están conectadas: En el grupo 1 se encuentran 8 granjas, en el grupo 2 están 3 granjas y en el grupo 3 están 4 granjas.

ANEXO N°9: GRÁFICO N°6: Distancia entre granjas en la Zona de Puéllaro.

INTERPRETACIÓN:

- Existen 19 granjas en la zona de Puéllaro próximas a lugares poblados.
- Se forma un buffer en el cual se localizan granjas cuya distancia es menor a 2000 metros; que se divide en tres aglomeraciones con una distancia menor a 500 metros: La aglomeración A contiene 21 granjas, la

aglomeración B contiene 2 granjas y la aglomeración C 1 granja, además existen 1 granja aislada D.

- Dentro de la aglomeración A, se forman dos cúmulos: El primero (1) que contiene 10 granjas y el segundo (2) donde se encuentran 9 granjas, en ambos casos las granjas están situadas a una distancia entre 200 y 400 metros entre sí. El cúmulo 2 se encuentra a una distancia aproximada de 3Km de la zona poblada.

ANEXO N°9: GRÁFICO N° 7: Distancia entre granjas en la Zona de Quevedo.

INTERPRETACIÓN:

- En la zona de Quevedo 12 granjas que se dirigen hacia el sur, están próximas a carreteras.
- Se forman 2 buffers en los cuales se localizan 11 granjas cuya distancia es menor a 2000 metros; El buffer A contiene 6 granjas, el buffer B contiene 5 granjas, además existen 3 granjas aisladas C, D y E.
- Dentro del Buffer A, se forma una aglomeración (1) de 3 granjas y otra aglomeración (2) donde existen 2 granjas, en ambos casos situadas a una distancia menor a 1000 metros.
- Tanto los buffers A y B como las granjas aisladas D y E están relacionadas directamente con zonas pobladas.

ANEXO N°9: GRÁFICO N°8: Distancia entre granjas en la Zona de Santo Domingo.

INTERPRETACIÓN:

- En la zona de Santo Domingo 23 granjas se encuentran próximas a carreteras y alrededor de zonas pobladas.

- Se forman 7 buffers en los cuales se localizan granjas cuya distancia es menor a 2000 metros; El buffer A contiene 7 granjas, el buffer B contiene 5 granjas, el buffer C 4 granjas, el buffer D 3 granjas, el buffer E 2 granjas, el buffer F 2 granjas y el buffer G 2 granjas, además existen 10 granjas aisladas de las cuales 2 tienen relación directa con poblados.
- Dentro del Buffer A, se distingue una aglomeración de 2 granjas (grupo1) y dentro del buffer B se encuentra una aglomeración con 2 granjas (grupo 2). En ambos casos las granjas están situadas a una distancia menor a 500 metros.
- El Buffer D está relacionado directamente con la población de Santo Domingo.

ANEXO N°9: GRAFICO N°9: Comparación de la Distancia entre Zonas.

INTERPRETACIÓN:

- Al comparar las 4 zonas estudiadas, se puede observar que las granjas pertenecientes a las zonas de Balsas y Puéllaro se forman menor número de buffers que en Santo Domingo y Quevedo.
- En la zona de Santo Domingo las granjas están más dispersas que en Balsas.
- La cercanía entre sí de las granjas de Puéllaro y Balsas es homogénea.
- En Balsas, Quevedo y Santo Domingo existen carreteras que cruzan por zonas de amplio asentamiento de granjas.
- Los buffers A de Balsas y Puéllaro, que abarcan a la mayor cantidad de granjas, se encuentran dentro de zonas pobladas.

6.2 Analisis de frecuencias

6.2.1 Manejo del Alimento

TABLA N°6: Origen del alimento.

ORIGEN DEL ALIMENTO			
ZONA		RESULTADOS	
		Nº	%
Balsas	Compra balanceado de marca	3	7,3
	Producido en el propio plantel	38	92,7
	TOTAL con respuesta	41	100,0
	TOTAL	41	
Puéllaro	Compra balanceado de marca	10	37,0
	Producido en el propio plantel	17	63,0
	No responde	4	0,0
	TOTAL con respuesta	27	100,0
	TOTAL	31	
Quevedo	Compra balanceado de marca	5	35,7
	Producido en el propio plantel	9	64,3
	TOTAL con respuesta	14	100,0
	TOTAL	14	
Santo Domingo	Compra balanceado de marca	32	91,4
	Producido en el propio plantel	3	8,6
	No responde	1	0,0
	TOTAL con respuesta	35	100,0
	TOTAL	36	

INTERPRETACIÓN:

- El 92.7% de las granjas avícolas ubicadas en la zona de Balsas utilizan alimento producido en el mismo plantel y el 7,3% restante administra a las aves alimento comprado.
- El 63% de avicultores en Puéllaro producen su propio alimento y el 37% lo compran.
- En Quevedo el 64,3% de granjas avícolas administran a las aves alimento producido en el propio plantel y el 35,7% compran el alimento.
- En Santo Domingo el 91,4% de avicultores compran el alimento para sus aves y el 8,6% restante producen el alimento en el mismo plantel.

TABLA N°7: Lugar de almacenamiento del alimento.

LUGAR DE ALMACENAMIENTO DEL ALIMENTO			
ZONA		RESULTADOS	
		Nº	%
Balsas	Bodega exclusiva destinada para el fin	7	16,7
	Debajo de una cubierta al exterior del galpón	1	2,4
	En el mismo galpón	29	69,0
	Otros	4	11,9
	TOTAL con respuesta	41	100,0
	TOTAL	41	
Puéllaro	Bodega exclusiva destinada para el fin	20	62,5
	Debajo de una cubierta al exterior del galpón	4	12,5
	En el mismo galpón	6	18,8
	Bodega de insumos y equipos	1	6,3
	TOTAL con respuesta	31	100,0
	TOTAL	31	
Quevedo	Bodega exclusiva destinada para el fin	10	56,3
	Debajo de una cubierta al exterior del galpón	2	12,5
	En el mismo galpón	2	12,5
	Otros	0	0,0
	Bodega de insumos y equipos	2	12,5
	TOTAL con respuesta	14	100,0
	TOTAL	41	
Santo Domingo	Bodega exclusiva destinada para el fin	15	34,9
	Debajo de una cubierta al exterior del galpón	7	16,3
	En el mismo galpón	18	41,9
	Otros	1	2,4
	TOTAL con respuesta	41	100,0
	TOTAL	41	

INTERPRETACIÓN:

- En Balsas el 69% de avicultores almacenan el alimento en el mismo galpón y apenas el 16,6% lo hacen en una bodega exclusiva destinada para el fin. El 62,5% de granjas en Puéllaro poseen una bodega exclusiva para almacenar alimento.

- En Quevedo el 56,3% de avicultores almacenan el alimento que administran a sus aves en una bodega exclusiva para el fin.
- Aproximadamente el 50% de avicultores en la zona de Santo Domingo almacenan el alimento para sus aves en el mismo galpón, mientras que el 34,9% posee una bodega exclusiva para el fin.

TABLA N°8: Tiempo de almacenamiento.

TIEMPO DE ALMACENAMIENTO			
ZONA		N°	%
Balsas	1-7 Días	35	89,7
	8-15 Días	4	10,3
	No responde	2	0,00
	TOTAL con respuesta	39	100,0
	TOTAL	41	
Puéllaro	1-7Días	15	53,6
	8-15 Días	10	35,7
	16-23 Días	1	3,6
	Mas de 23 Días	2	7,1
	No responde	3	0,0
	TOTAL con respuesta	28	100,0
	TOTAL	31	
Quevedo	1-7 Días	5	41,7
	8-15 Días	6	50,0
	Mas de 23 Días	1	8,3
	No responde	2	0,0
	TOTAL con respuesta	12	100,0
	TOTAL	14	
Santo Domingo	1-7 Días	8	25,0
	8-15 Días	21	65,6
	Mas de 23 Días	3	9,4
	No responde	4	0,0
	TOTAL con respuesta	32	100,0
	TOTAL	36	

INTERPRETACIÓN:

- El 89,7% de granjas avícolas en Balsas almacenan el alimento durante un período de 1 a 7 días y el resto almacenan durante 8 a 15 días.

- En Puéllaro el 89,3% de granjas almacenan el alimento entre 1 a 15 días y el 7,1% almacena el alimento por más de 23 días.
- En Quevedo, el 50% de avicultores almacenan el alimento por un período de 8 a 15 días y tan solo el 8,3% lo hace por más de 23 días.
- En la zona de Santo Domingo el 65,6% de planteles avícolas almacena el alimento entre 8 a 15 días y el 9,4% lo hace por más de 23 días.

6.2.2 Manejo del Agua:

TABLA N°9: Origen del agua.

ORIGEN DEL AGUA			
ZONA		RESULTADOS	
		Nº	%
Balsas	Pozos	3	6,5
	Potable	14	30,4
	Río	7	15,2
	Acequia	1	2,2
	Otros	16	45,7
	TOTAL con respuesta	41	100,0
	TOTAL	41	
Puéllaro	Pozos	3	10,0
	Potable	20	66,7
	Río	5	16,7
	Acequia	2	6,7
	No responde	1	0,0
	TOTAL con respuesta	30	100,0
	TOTAL	31	
Quevedo	Pozos	14	100,0
	TOTAL con respuesta	14	100,0
	TOTAL	14	
Santo Domingo	Pozos	25	69,4
	Potable	3	8,3
	Río	4	11,1
	Otros	4	11,1
	TOTAL con respuesta	36	100,0
	TOTAL	36	

INTERPRETACIÓN:

- Apenas el 30,4% de granjas en la zona de Balsas, utilizan agua potable para sus aves, y el 69,6% restante se abastece a través de otros medios como pozos, ríos, acequias, entre otros.
- En Puéllaro más del 50% de avicultores se abastecen de agua potable, y el 32% utiliza otras fuentes de agua.
- En Quevedo el 100% utiliza agua originada en pozos.
- El 69,4% de granjas avícolas ubicadas en Santo Domingo utilizan agua proveniente de pozos y apenas el 8,3% se abastece de agua potable.

TABLA N°10: Tipo de tratamiento de agua.

TIPO DE TRATAMIENTO DE AGUA			
ZONA		RESULTADOS	
		Nº	%
Balsas	Ninguna	5	12,1
	Cloro	30	73,2
	Yodo	0	0,0
	Otro	6	14,6
	TOTAL con respuesta	41	100,0
	TOTAL	41	
Puéllaro	Ninguna	14	48,3
	Cloro	10	34,5
	Yodo	4	13,8
	Otro	1	3,4
	No responde	2	0,0
	TOTAL con respuesta	29	100,0
	TOTAL	31	
Quevedo	Cloro	14	100,0
	Yodo	0	0,0
	Otro	0	0,0
	TOTAL con respuesta	14	100,0
	TOTAL	14	
Santo Domingo	Cloro	33	91,7
	Yodo	0	0,0
	Otro	3	8,3
	TOTAL con respuesta	36	100,0
	TOTAL	36	

INTERPRETACIÓN:

- El 73,2% de avicultores de la zona de de Balsas tratan el agua utilizando Cloro, el 25,5% utilizan Yodo y el 12,1% no realizan ningún tipo de tratamiento.
- En Puéllaro, el 48,3% no realiza ningún tipo de tratamiento, el 34,5% utilizan Cloro, y el 13,85% Yodo.
- En Quevedo el 100% utiliza Cloro para tratar el agua.
- El 91,7% de avicultores en la zona de Santo Domingo realiza tratamiento al agua con Cloro o Yodo y el porcentaje restante realiza otros tipos de tratamiento.

6.2.3 Control de Fauna Nociva:**TABLA N°11:** Frecuencia del control de fauna nociva.

FRECUENCIA DEL CONTROL DE FAUNA NOCIVA			
ZONA		N°	%
Balsas	Eventualmente	12	31,6
	Al finalizar el ciclo productivo	13	34,2
	Permanentemente	11	28,9
	Nunca	2	5,3
	No responde	3	0,0
	TOTAL con respuesta	38	100,0
	TOTAL	41	
Puéllaro	Eventualmente	10	47,6
	Al finalizar el ciclo productivo	4	19,0
	Permanentemente	7	33,3
	No responde	10	0,0
	TOTAL con respuesta	21	100,0
	TOTAL	31	
Quevedo	Eventualmente	5	35,7
	Al finalizar el ciclo productivo	3	21,4
	Permanentemente	6	42,9
	TOTAL con respuesta	14	100,0
	TOTAL	14	
Santo Domingo	Eventualmente	14	41,2
	Al finalizar el ciclo productivo	9	26,5
	Permanentemente	10	29,4
	Nunca	1	2,9
	No responde	2	0,0
	TOTAL con respuesta	34	100,0
	TOTAL	36	

INTERPRETACIÓN:

- El 28,9% de granjas en Balsas realiza control de fauna nociva permanentemente durante el ciclo productivo.
- Casi el 50% de granjas en la zona de Puéllaro realiza el control de fauna nociva de forma eventual, el 33% lo hace de manera permanente.
- En Quevedo el control de fauna nociva se realiza en un 42,9% de forma permanente, de manera eventual en un 35,7% y al finalizar el ciclo en un 21,4%.
- El 41,2% de granjas de la zona de Santo Domingo realizan el control de fauna nociva eventualmente, entre el 25% y 30% realiza el control permanentemente y al finalizar el ciclo productivo y el 2,9% nunca lo hace.

TABLA N°12: Protección de galpones.

PROTECCION DE GALPONES			
ZONA		N°	%
Balsas	Parcialmente	13	37,1
	Totalmente	22	62,9
	No responde	6	0,0
	TOTAL con respuesta	35	100,0
	TOTAL	41	
Puéllaro	Parcialmente	10	47,6
	Totalmente	9	42,9
	Nada	2	9,5
	No responde	10	0,0
	TOTAL con respuesta	21	100,0
	TOTAL	31	
Quevedo	Parcialmente	10	71,4
	Totalmente	4	28,6
	Nada	14	100,0
	TOTAL con respuesta	14	100,0
	TOTAL	14	
Santo Domingo	Parcialmente	20	58,8
	Totalmente	10	29,4
	Nada	4	11,8
	No responde	2	0,0
	TOTAL con respuesta	34	100,0
	TOTAL	36	

INTERPRETACIÓN:

- En Balsas, el 62,9% de galpones se encuentran cubiertos totalmente con mallas para evitar el ingreso de aves silvestres y el 37,1% lo está parcialmente.
- El 89,15% de granjas en la zona de Puéllaro poseen galpones cubiertos con mallas parcial o totalmente y el 9,5% no lo están.
- En la zona de Quevedo el 71,4% de galpones se encuentran cubiertos parcialmente con malla y el 28,6% lo están totalmente.
- El 58,8% de galpones de Santo Domingo están protegidos con mallas parcialmente, el 29,4% totalmente y el 11,8% no lo está.

6.2.4 Manejo de la Higiene del Personal**TABLA N°13:** Instalaciones para empleados.

INSTALACIONES PARA EMPLEADOS (Multirespuesta)			
ZONA		RESULTADOS	
		Nº	%
Balsas	Duchas	16	21,3
	Lavamanos	18	24,0
	Letrinas	13	17,3
	Vivienda del cuidador	28	37,3
	TOTAL	75	100,0
Puéllaro	Duchas	15	33,3
	Lavamanos	9	20,0
	Letrinas	10	22,2
	Vivienda del cuidador	11	24,4
	TOTAL	45	100,0
Quevedo	Duchas	4	15,4
	Lavamanos	3	11,5
	Letrinas	6	23,1
	Vivienda del cuidador	13	50,0
	TOTAL	26	100,0
Santo Domingo	Duchas	15	20,8
	Lavamanos	12	16,7
	Letrinas	16	22,2
	Vivienda del cuidador	29	40,3
	TOTAL	72	100,0

INTERPRETACIÓN:

- El 24% de las granjas ubicadas en Balsas cuentan con lavamanos, el 21,3% tienen duchas y 17,3% poseen letrinas.
- En Puéllaro el 33,3% de granjas tienen duchas y entre el 20% al 25% poseen lavamanos, letrinas y vivienda del cuidador.
- El 50% de granjas en Quevedo tienen vivienda para el cuidador, y tan solo entre el 10% al 15% lavamanos y duchas.
- En Santo Domingo el 16% de granjas tienen lavamanos, entre el 20% al 22% tienen duchas y letrinas y el 40% poseen viviendas para el cuidador.

TABLA N°14: Ropa específica para trabajo en la granja.

ROPA ESPECIFICA PARA TRABAJO EN LA GRANJA			
ZONA		N°	%
Balsas	SI	14	38,9
	NO	22	61,1
	No responde	5	0,0
	TOTAL con respuesta	36	100,0
	TOTAL	36	100,0
Puéllaro	SI	18	90,0
	NO	2	10,0
	No responde	11	0,0
	TOTAL con respuesta	20	100,0
	TOTAL	31	
Quevedo	SI	6	42,9
	NO	8	57,1
	TOTAL con respuesta	14	100,0
	TOTAL	14	
Santo Domingo	SI	23	65,7
	NO	12	34,3
	No responde	1	0,0
	TOTAL con respuesta	35	100,0
	TOTAL	35	

INTERPRETACIÓN:

- En la zona de Balsas, el 61,1% de granjas no poseen ropa específica para los galponeros.
- El 90% de granjas en Puéllaro cuentan con ropa específica para los galponeros.
- El 57% de avicultores en Quevedo no proveen a sus trabajadores ropa específica para trabajar en la granja.
- En Santo Domingo el 65,7% de granjas cuentan con ropa específica para el trabajo de sus galponeros en la granja.

TABLA N°15: Costumbre de lavarse las manos.

COSTUMBRE DE LAVARSE LAS MANOS			
ZONA		N°	%
Balsas	SI	38	97,4
	NO	1	2,6
	No responde	2	0,0
	TOTAL con respuesta	39	100,0
	TOTAL	41	
Puéllaro	SI	18	85,7
	NO	3	14,3
	No responde	10	0,0
	TOTAL con respuesta	21	100,0
	TOTAL	31	
Quevedo	SI	13	92,9
	NO	1	7,1
	TOTAL con respuesta	14	100,0
	TOTAL	14	
Santo Domingo	SI	31	88,6
	NO	4	11,4
	No responde	1	0,0
	TOTAL con respuesta	35	100,0
	TOTAL	36	

INTERPRETACIÓN:

- En Balsas en el 97,4% de las granjas existe la costumbre de lavarse las manos después manipular aves enfermas.

- El 85,75% de granjas en la zona de Puéllaro tienen la costumbre de lavarse las manos constantemente.
- En Quevedo el 92,9% de galponeros se lavan las manos luego de manipular aves enfermas.
- El 88,6% de empleados en la zona de Santo Domingo se lavan las manos luego de trabajar con aves enfermas.

TABLA N°16: Control de salud de los galponeros.

CONTROL DE SALUD DE LOS GALPONEROS			
ZONA		N°	%
Balsas	SI	13	37,1
	NO	22	62,9
	No responde	1	0,0
	TOTAL	35	100,0
	TOTAL	36	
Puéllaro	SI	15	75,0
	NO	5	25,0
	No responde	11	0,0
	TOTAL con respuesta	20	100,0
	TOTAL	31	
Quevedo	SI	6	46,2
	NO	7	53,8
	No responde	1	0,0
	TOTAL con respuesta	13	100,0
	TOTAL	14	
Santo Domingo	SI	17	51,5
	NO	16	48,5
	No responde	3	0,0
	TOTAL	33	100,0
	TOTAL	36	

INTERPRETACIÓN:

- En Balsas el 62,9% de las granjas no realizan control de salud a sus empleados.
- El 75% de avicultores de Puéllaro realiza control de salud a sus trabajadores.

- En el 53,8% de granjas ubicadas en Quevedo no realiza control de salud a su personal.
- En Santo Domingo el 51,5% realiza control de salud.

6.2.5 Manejo de las Instalaciones

TABLA N°17: Tipo de piso en el galpón.

TIPO DE PISO EN EL GALPÓN			
ZONA		RESULTADOS	
		Nº	%
Balsas	Tierra	41	100,0
	Cemento	0	0,0
	TOTAL con respuesta	41	100,0
	TOTAL	41	100,0
Puéllaro	Tierra	5	19,2
	Cemento	21	80,8
	No responde	5	0,0
	TOTAL con respuesta	26	100,0
	TOTAL	31	
Quevedo	Tierra	14	100,0
	Cemento	0	0,0
	TOTAL con respuesta	14	100,0
	TOTAL	14	100,0
Santo Domingo	Tierra	33	97,1
	Cemento	1	2,9
	No responde	2	0,0
	TOTAL con respuesta	34	100,0
	TOTAL	36	

INTERPRETACIÓN:

- El 100% de galpones de la zona de Balsas poseen piso de tierra y ninguno tiene piso de cemento.
- En Puéllaro el 80,8% de avicultores han invertido en piso de cemento para sus galpones y el 19,2% tiene piso de tierra.
- El 100% de galpones en Quevedo tienen piso de tierra.
- En Santo Domingo el 97,1% tiene piso de tierra y apenas el 2,9% tiene piso de cemento.

TABLA N°18: Tratamiento a equipos.

TRAMIENTO A EQUIPOS (Multirespuesta)			
ZONA		RESULTADOS	
		Nº	%
Balsas	Los retira totalmente del galpón	34	21,4
	Lavado con agua	4	2,5
	Lavado con agua y jabón	36	22,6
	Los desarma completamente previo al lavado	30	18,9
	Desinfección después del lavado	36	22,6
	Los deja al sol para que se sequen	15	9,4
	Otra	4	2,5
	TOTAL	159	100,0
Puéllaro	Los retira totalmente del galpón	3	6,8
	Lavado con agua	5	11,4
	Lavado con agua y jabón	9	20,5
	Los desarma completamente previo al lavado	3	6,8
	Desinfección después del lavado	20	45,5
	Los deja al sol para que se sequen	4	9,1
	TOTAL	44	100,0
Quevedo	Los retira totalmente del galpón	7	16,3
	Lavado con agua y jabón	12	27,9
	Los desarma completamente previo al lavado	10	23,3
	Desinfección después del lavado	12	27,9
	Los deja al sol para que se sequen	2	4,7
	TOTAL	43	100,0
Santo Domingo	Los retira totalmente del galpón	23	19,7
	Lavado con agua	3	2,6
	Lavado con agua y jabón	29	24,8
	Los desarma completamente previo al lavado	21	17,9
	Desinfección después del lavado	26	22,2
	Los deja al sol para que se sequen	9	7,7
	Otra	5	4,3
	Los guarda en la bodega sin lavar	1	,9
TOTAL	117	100,0	

INTERPRETACIÓN:

- En la zona de Balsas las prácticas más realizadas son retirar los equipos del galpón, lavarlos con agua y jabón además de desinfectarlos.
- El 45,5% de avicultores desinfectan los equipos después del lavado en la zona de Puéllaro.
- Las prácticas más realizadas en la zona del Quevedo son desarmar los quipos, lavarlos con agua y jabón y desinfectarlos.

- La práctica más común en Santo Domingo es el lavado con agua y jabón de los equipos, seguida por un 22,2% que corresponde a la desinfección de los mismos después del lavado.

TABLA N°19: Frecuencia del lavado de mangueras.

FRECUENCIA DEL LAVADO DE MANGUERAS			
ZONA		N°	%
Balsas	Diario	2	5,1
	Semanal	12	30,8
	Al final del ciclo	25	64,1
	No responde	2	0,0
	TOTAL con respuesta	39	100,0
	TOTAL	41	
Puéllaro	Semanal	24	96,0
	Al final del ciclo	1	4,0
	No responde	6	0,0
	TOTAL con respuesta	25	100,0
	TOTAL	31	100,0
Quevedo	Diario	1	7,1
	Semanal	4	28,6
	Al final del ciclo	9	64,3
	TOTAL con respuesta	14	100,
	TOTAL	14	
Santo Domingo	Diario	3	9,1
	Semanal	4	12,1
	Al final del ciclo	26	78,8
	No responde	3	0,0
	TOTAL con respuesta	33	100,0
	TOTAL	36	

INTERPRETACIÓN:

- El 64,1% de avicultores en Balsas, lavan las mangueras de conducción de agua dentro del galpón al final del ciclo de producción, mientras que el 30,8% lo realiza semanalmente.
- En la zona de Puéllaro el 96% realiza lavado de mangueras de conducción de agua al final del ciclo de producción, y el porcentaje restante nunca realiza esta práctica de limpieza.
- El 64,3% de granjas avícolas que se encuentran ubicadas en la zona de Quevedo lavan las mangueras de conducción de agua al final del ciclo productivo y un 28,6% lo hacen semanalmente.

- El 78,8% de avicultores de las granjas de Santo Domingo lavan las mangueras de conducción de agua al final del ciclo, el 21,2% restante lo hacen diario y semanalmente, siendo este último el más frecuente.

TABLA N°20: Desinfección de vehículos.

DESINFECCION DE VEHICULOS			
ZONA		N°	%
Balsas	Ninguno	6	14,6
	Arco de desinfección	35	85,4
	TOTAL con respuesta	41	100,0
	TOTAL	41	100,0
Puéllaro	Ninguno	9	34,6
	Arco de desinfección	2	7,7
	Fumigación con bomba manual	15	57,7
	No responde	5	0,0
	TOTAL	26	100,0
	TOTAL	31	
Quevedo	Ninguno	1	7,1
	Fumigación con bomba manual	11	78,6
	Rodiluvio	1	7,1
	Otro	1	7,1
	TOTAL con respuesta	14	100,0
	TOTAL	14	
Santo Domingo	Ninguno	3	8,8
	Arco de desinfección	4	11,8
	Fumigación con bomba manual	25	73,5
	Rodiluvio	2	5,9
	No responde	2	0,0
	TOTAL con respuesta	34	100,0
	TOTAL	36	

INTERPRETACIÓN:

- El 85,4% de granjas en Balsas informaron tener arco de desinfección, el 14,6% no desinfectan los vehículos previo al ingreso a la granja.
- Casi el 60% de granjas ubicadas en Puéllaro realizan desinfección de los vehículos usando bomba manual.

- El 78,6% de las granjas ubicadas en la zona de Quevedo usan fumigación con bomba manual para la desinfección de vehículos previo al ingreso de la granja, el 7,1% no realiza ningún tipo de desinfección.
- En Santo Domingo, apenas el 5,95% de avicultores utilizan rodiluvio y un 73,5% realizan fumigación con bomba manual.

TABLA N°21: Instalaciones e indumentaria pre-ingreso a la granja.

INSTALACIONES E INDUMENTARIA PRE INGRESO A LA GRANJA (Multirespuesta)			
ZONA		RESULTADOS	
		Nº	%
Balsas	Pediluvios	10	20,4
	Duchas	4	8,2
	Lavamanos	13	26,5
	Ropa y botas exclusivas de la granja	17	34,7
	Ninguno de los anteriores	5	10,2
	TOTAL con respuesta	49	100,0
	TOTAL	49	
Puéllaro	Pediluvios	9	23,7
	Duchas	7	18,4
	Lavamanos	6	15,8
	Ropa y botas exclusivas de la granja	14	36,8
	Ninguno de los anteriores	2	5,3
	TOTAL con respuesta	38	100,0
	TOTAL	38	
Quevedo	Pediluvios	12	60,0
	Duchas	2	10,0
	Lavamanos	2	10,0
	Ropa y botas exclusivas de la granja	3	15,0
	Ninguno de los anteriores	1	5,0
	TOTAL con respuesta	20	100,0
	TOTAL	20	
Santo Domingo	Pediluvios	18	31,6
	Duchas	10	17,5
	Lavamanos	5	8,8
	Ropa y botas exclusivas de la granja	17	29,8
	Ninguno de los anteriores	7	12,3
	TOTAL	57	100,0
	TOTAL	57	

INTERPRETACIÓN:

- En Balsas, el 34,7% provee indumentaria exclusiva para uso en la granja y el 20,4% posee pediluvios.
- En la zona de Puéllaro el 36,8% suministra ropa y botas para uso exclusivo en la granja y el 23,7% posee pediluvios.

- Más del 50% de granjas de la zona de Quevedo posee pediluvios y apenas el 15% proporcionan ropa y botas exclusivas de la granja.
- El 31,6% de granjas de la zona de Santo Domingo posee pediluvios, el 29,8% posee ropa y botas exclusivas para el ingreso a galpones.

6.2.6 Manejo de la Mortalidad y Desechos

TABLA N°22: Acción en caso de alta mortalidad.

ACCIONES EN CASO DE ALTA MORTALIDAD (Multirespuesta)			
ZONA		RESULTADOS	
		Nº	%
Balsas	Elimina las aves	5	8,9
	Administra medicamentos	26	46,4
	Busca ayuda	24	42,9
	Reporta a la autoridad	1	1,8
	TOTAL con respuesta	56	100,0
	TOTAL	56	
Puéllaro	Elimina las aves	7	33,3
	Administra medicamentos	5	23,8
	Busca ayuda	7	33,3
	Reporta a la autoridad	2	9,5
	TOTAL con respuesta	21	100,0
	TOTAL	21	
Quevedo	Elimina las aves	10	47,6
	Administra medicamentos	6	28,6
	Busca ayuda	5	23,8
	TOTAL con respuesta	21	100,0
	TOTAL	21	
	Santo Domingo	Elimina las aves	10
Administra medicamentos		18	36,0
Busca ayuda		21	42,0
Reporta a la autoridad		1	2,0
TOTAL con respuesta		50	100,0
TOTAL		50	

INTERPRETACIÓN:

- El 46,4% de avicultores en la zona de Balsas administra medicamentos a las aves cuando se presenta alta mortalidad y el 42,2% busca ayuda.
- En Puéllaro, el 33,3% de granjas avícolas elimina las aves y busca ayuda cuando se presenta alta mortalidad, el 23,8% administra medicamentos.

- Casi el 50% de granjas en la zona de Quevedo elimina las aves cuando se presenta alta mortalidad, el otro 50% administra medicamentos y busca ayuda, ninguno de estos reporta la autoridad.
- El 42% de avicultores de la zona de Santo Domingo busca ayuda en el caso de presentarse alta mortalidad y el 36% administra medicamentos.

TABLA N°23: Destino de la cama.

DESTINO DE LA CAMA(Multirespuesta)			
ZONA		RESULTADOS	
		Nº	%
Balsas	Venta	41	97,6
	Realiza compost	1	2,4
	TOTAL con respuesta	42	
	TOTAL	42	100,0
Puéllaro	Venta	19	86,4
	Realiza compost	1	4,5
	Reutiliza	2	9,1
	TOTAL con repuesta	22	100,0
	TOTAL	22	
Quevedo	Venta	12	70,6
	Realiza compost	3	17,6
	Reutiliza	1	5,9
	Otro	1	5,9
	TOTAL con respuesta	17	100,0
	TOTAL	17	
Santo Domingo	Venta	24	58,5
	Realiza compost	1	2,4
	Reutiliza	14	34,1
	Otro	2	4,9
	TOTAL con respuesta	41	100,0
	TOTAL	41	

INTERPRETACIÓN:

- El 97,6% de productores avícolas en Balsas vende la cama al final del ciclo y el resto realiza compost.
- En Puéllaro apenas el 4,5% de avicultores realiza compost de la cama al final el ciclo productivo y el 95,5% vende o reutiliza la cama, lo que corresponde al 86,45% y al 4,55% respectivamente.

- En Quevedo el 70,6% vende la cama y el 17,6% realiza compost.
- En Santo Domingo, la práctica más común es vender la cama lo que representa un 58,5%, el 34,1% reutiliza la cama y solo el 2,45% realiza compost.

TABLA N°24: Tratamiento de la cama.

TRATAMIENTO DE LA CAMA (Multirespuesta)			
ZONA		RESULTADOS	
		Nº	%
Balsas	Retiro de costars	1	7,7
	Aplicación de desinfectante	5	38,5
	Aplicación de Cal viva	4	30,8
	Tratamiento por calor	2	15,4
	Otro	1	7,7
	No responde	28	0,0
	TOTAL con respuesta	13	100,0
	TOTAL	41	100,0
Puéllaro	Retiro de costars	1	20,0
	Aplicación de desinfectante	1	20,0
	Flameado	3	60,0
	No responde	26	0,0
	TOTAL con respuesta	5	100,0
	TOTAL	31	
Quevedo	Aplicación de Cal viva	1	33,3
	Tratamiento por calor	1	33,3
	Aplicación de insecticidas	1	33,3
	No responde	11	0,0
	TOTAL con respuesta	3	100,0
	TOTAL	14	
Santo Domingo	Retiro de costars	18	16,5
	Aplicación de desinfectante	22	20,2
	Aplicación de Cal viva	20	18,3
	Tratamiento por calor	10	9,2
	Otro	2	1,8
	Flameado	20	18,3
	Aplicación de insecticidas	17	15,6
	TOTAL con respuesta	109	100,0
	TOTAL	109	

INTERPRETACIÓN:

- Entre el 30% al 40% de avicultores en la zona de Balsas aplican desinfectante o cal viva para el tratamiento de la cama.
- En la zona de Puéllaro el 40% de productores avícolas realizan retiro de costars o aplicación de desinfectantes, constituyendo el 20% cada una, y el 60% realiza flameado para dar tratamiento a la cama.

- El 100% de las granjas de la zona de Quevedo aplican cal viva, dan tratamiento por calor y aplican de insecticidas en la misma proporción.
- En Santo Domingo entre el 15% y el 20% los avicultores realizan las siguientes actividades para tratar la cama: aplicación de insecticidas, retiro de costras, aplicación de cal viva, flameado, aplicación de desinfectantes.

TABLA N°25: Destino de la mortalidad.

DESTINO DE LA MORTALIDAD (Multirespuesta)			
ZONA		RESULTADOS	
		Nº	%
Balsas	Las entierra	29	50,9
	Las quema	13	22,8
	Las tira a una fosa	5	8,8
	Las destina al consumo animal	9	15,8
	Otras	1	1,8
	TOTAL con respuesta	57	100,0
	TOTAL	57	
Puéllaro	Las entierra	8	33,3
	Las quema	1	4,2
	Las tira a una fosa	10	41,7
	Las destina al consumo animal	2	8,3
	Otras	2	8,3
	Las arroja al río o quebradas	1	4,2
	No responde	7	0,0
	TOTAL con respuesta	24	100,0
TOTAL	31		
Quevedo	Las entierra	7	38,9
	Las quema	6	33,3
	Las tira a una fosa	3	16,7
	Las destina al consumo animal	1	5,6
	Otras	1	5,6
	TOTAL con respuesta	18	100,0
	TOTAL	18	
Santo Domingo	Las entierra	21	50,0
	Las quema	6	14,3
	Las tira a una fosa	12	28,6
	Las destina al consumo animal	2	4,8
	Otras	1	2,4
	TOTAL con respuesta	42	100,0
TOTAL	42		

INTERPRETACIÓN:

- La práctica más común en la zona de Balsas para eliminar la mortalidad es enterrar a las aves, misma que constituye el 50,9% y un 15,85% las destina al consumo animal.

- En Puéllaro, la mayoría de granjas entierra o tira a una fosa la mortalidad, siendo esta última la más común, el 8,3% destina las aves muertas al consumo animal y un 4,2% las arroja al río.
- El 72,2% de granjas en Quevedo entierran y queman las aves muertas y el 5,6% destina la mortalidad al consumo animal.
- En Santo Domingo, el 50% de avicultores entierran la mortalidad, el 42,9% quema o tira a una fosa las aves muertas y el 4,8% las destina al consumo animal.

TABLA N°26: Presencia de otros animales en la granja.

PRESENCIA DE OTROS ANIMALES EN LA GRANJA (Multirespuesta)			
ZONA		RESULTADOS	
		Nº	%
Balsas	Perros	21	53,8
	Gallinas de campo	6	15,4
	Cerdos	10	25,6
	Bovinos	2	5,1
	TOTAL con respuesta	39	100,0
	TOTAL	39	
Puéllaro	Perros	17	56,7
	Cerdos	6	20,0
	Bovinos	5	16,7
	Aves ornamentales	1	3,3
	Otros	1	3,3
	TOTAL con respuesta	30	100,0
	TOTAL	30	
Quevedo	Perros	9	56,3
	Gallinas de campo	1	6,3
	Cerdos	5	31,3
	Bovinos	1	6,3
	TOTAL con respuesta	16	100,0
	TOTAL	16	
Santo Domingo	Perros	21	75,0
	Gallinas de campo	2	7,1
	Cerdos	2	7,1
	Bovinos	1	3,6
	Aves ornamentales	1	3,6
	Otros	1	3,6
	TOTAL con respuesta	28	100,0
	TOTAL	28	

INTERPRETACIÓN:

- El 53,8% de las granjas en Balsas tienen además de aves perros, el 25,6% posee cerdos.

- En Puéllaro, el 56,7% de avicultores tienen perros en sus granjas y un 20% posee cerdos.
- El 56,3% de avicultores en Quevedo poseen perros y en un 31,3% cerdos.
- En la zona de Santo Domingo, el 75% tiene perros dentro de la granja.

TABLA N°27: Actividades previas al vacio sanitario.

ACTIVIDADES PREVIAS AL VACIO SANITARIO (Multirespuesta)			
ZONA		RESULTADOS	
		Nº	%
Balsas	Aplicación de desinfectantes	31	25,6
	Lavado del galpón con agua y detergente	17	14,0
	Mantenimiento de instalaciones	18	14,9
	Flameado	20	16,5
	Retiro de la pollinaza	35	28,9
	TOTAL con respuesta	121	100,0
	TOTAL	121	
Puéllaro	Aplicación de desinfectantes	15	21,1
	Lavado del galpón con agua y detergente	16	22,5
	Mantenimiento de instalaciones	8	11,3
	Flameado	13	18,3
	Retiro de la pollinaza	19	26,8
	TOTAL con respuesta	71	100,0
	TOTAL	71	
Quevedo	Aplicación de desinfectantes	11	19,3
	Lavado del galpón con agua y detergente	9	15,8
	Mantenimiento de instalaciones	9	15,8
	Flameado	14	24,6
	Retiro de la pollinaza	14	24,6
	TOTAL con respuesta	57	100,0
	TOTAL	57	
Santo Domingo	Aplicación de desinfectantes	29	24,4
	Lavado del galpón con agua y detergente	15	12,6
	Mantenimiento de instalaciones	20	16,8
	Flameado	24	20,2
	Retiro de la pollinaza	31	26,1
	TOTAL con respuesta	119	100,0
	TOTAL	119	

INTERPRETACIÓN:

- En las granjas correspondientes a la zona de Balsas, las prácticas más realizadas son la aplicación de desinfectantes con en 25,6% y en 28,95 retiro de la pollinaza.

- En Puéllaro, el 26,8% de las granjas realizan retiro de la pollinaza y entre el 18% al 22,5% realizan flameado, aplicación de desinfectantes y lavado del galpón con agua y detergente.
- Las prácticas más comunes en la zona de Quevedo son flameado y retiro de la pollinaza con 24,6% cada una, seguidas por la aplicación de desinfectantes en 19,3%
- En Santo Domingo, la práctica más realizada es el retiro de la pollinaza en un 26,1%, aplicación de desinfectantes en 24,4% y flameado en 20,2%

6.2.7. Manejo de las Aves

TABLA N°28: Manejo de aves enfermas.

MANEJO DE AVES ENFERMAS			
ZONA		N°	%
Balsas	Si separa del grupo	33	84,6
	No separa del grupo	6	15,4
	No responde	2	0,0
	TOTAL con respuesta	39	100,0
	TOTAL	41	
Puéllaro	Si separa del grupo	18	85,7
	No separa del grupo	3	14,3
	No responde	10	0,0
	TOTAL con respuesta	21	100,0
	TOTAL	31	
Quevedo	Si separa del grupo	10	71,4
	No separa del grupo	4	28,6
	TOTAL con respuesta	14	100,0
	TOTAL	14	100,0
Santo Domingo	Si separa del grupo	29	85,3
	No separa del grupo	5	14,7
	No responde	2	0,0
	TOTAL con respuesta	34	100,0
	TOTAL	36	

INTERPRETACIÓN:

- Entre el 75% y 85% de los avicultores de las cuatro zonas estudiadas separan las aves enfermas del grupo.

TABLA N°29: Sistema de Crianza.

SISTEMA DE CRIANZA			
ZONA		N°	%
Balsas	Todo dentro-Todo fuera	17	42,5
	Varias edades	23	57,5
	No responde	1	0,0
	TOTAL con respuesta	40	100,0
	TOTAL	41	
Puéllaro	Todo dentro-Todo fuera	8	34,8
	Varias edades	15	65,2
	No responde	8	0,0
	TOTAL con respuesta	23	100,0
	TOTAL	31	
Quevedo	Todo dentro-Todo fuera	6	42,9
	Varias edades	8	57,1
	TOTAL con respuesta	14	100,0
	TOTAL	14	100,0
Santo Domingo	Todo dentro-Todo fuera	18	51,4
	Varias edades	17	48,6
	No Responde	1	0,0
	TOTAL con respuesta	35	100,0
	TOTAL	36	

INTERPRETACIÓN:

- En la zona de Balsas, el 57,5% de los avicultores tiene un sistema de crianza de varias edades.
- El 65,2% de las granjas de Puéllaro manejan las aves bajo un sistema de varias edades.
- En Quevedo el 57,1% maneja un sistema de varias edades
- El 51,4% de granjas de Santo Domingo posee un sistema de crianza definido como todo dentro- todo fuera.

TABLA N°30: Vacío sanitario

VACIO SANITARIO			
ZONA		N°	%
Balsas	15 días	7	17,5
	Más de 21 días	33	82,5
	No responde	1	0,0
	TOTAL con respuesta	40	100,0
	TOTAL	41	
Puéllaro	8 días	3	14,3
	15 días	12	57,1
	Más de 21 días	6	28,6
	No responde	10	0,0
	TOTAL con respuesta	21	100,0
	TOTAL	31	
Quevedo	15 días	2	14,3
	Más de 21 días	12	85,7
	TOTAL con respuesta	14	100,0
	TOTAL	14	
Santo Domingo	8 días	1	2,9
	15 días	19	54,3
	Más de 21 días	15	42,9
	No responde	1	0,0
	TOTAL con respuesta	35	100,0
	TOTAL	36	

INTERPRETACIÓN:

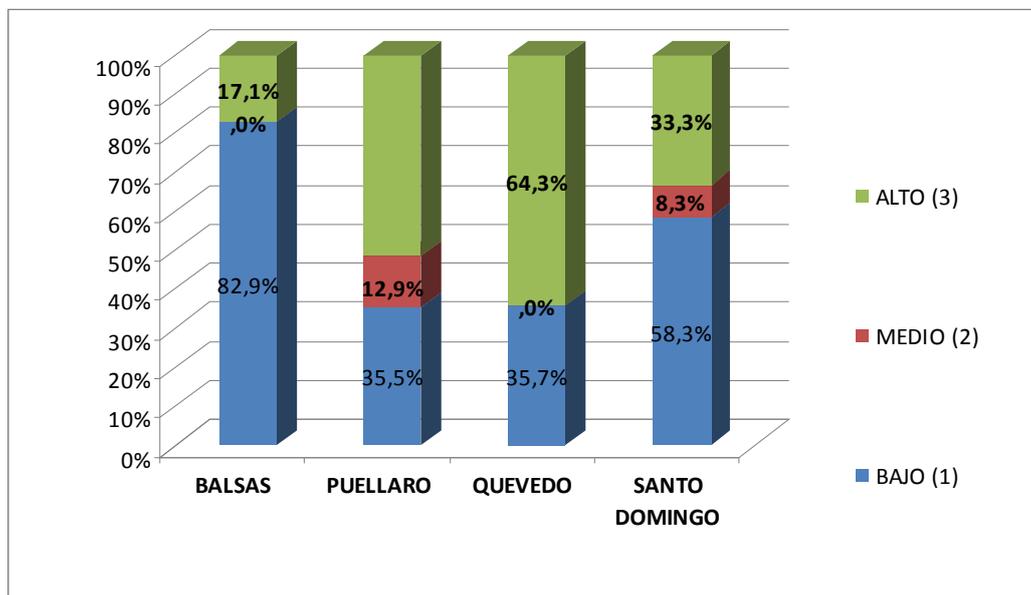
- El 82,5% de granjas en Balsas realizan un vacío sanitario por más de 21 días
- En Puéllaro, el 57,1% realiza vacío sanitario de 15 días
- El 85,7% de avicultores en Quevedo realizan vacío sanitario por más de 21 días.
- En Santo Domingo, el 54,3% de las granjas realizan vacío sanitario de 15 días y el 42,9% realizan vacío sanitario por más de 21 días.

6.3 Niveles de cumplimiento en las cuatro zonas estudiadas

TABLA N°31: Nivel de Cumplimiento en Manejo del Alimento.

NIVEL DE CUMPLIMIENTO EN MANEJO DEL ALIMENTO					
ZONA		RESULTADOS			TOTAL
		BAJO (1)	MEDIO (2)	ALTO (3)	
Balsas	N°	34	0	7	41
	Porcentaje	82,9%	,0%	17,1%	100,0%
Puéllaro	N°	11	4	16	31
	Porcentaje	35,5%	12,9%	51,6%	100,0%
Quevedo	N°	5	0	9	14
	Porcentaje	35,7%	,0%	64,3%	100,0%
Santo Domingo	N°	21	3	12	36
	Porcentaje	58,3%	8,3%	33,3%	100,0%
TOTAL	N°	71	7	44	122
	Porcentaje	58,2%	5,7%	36,1%	100,0%

GRAFICO N°10: Nivel de Cumplimiento en Manejo del Alimento.



INTERPRETACIÓN:

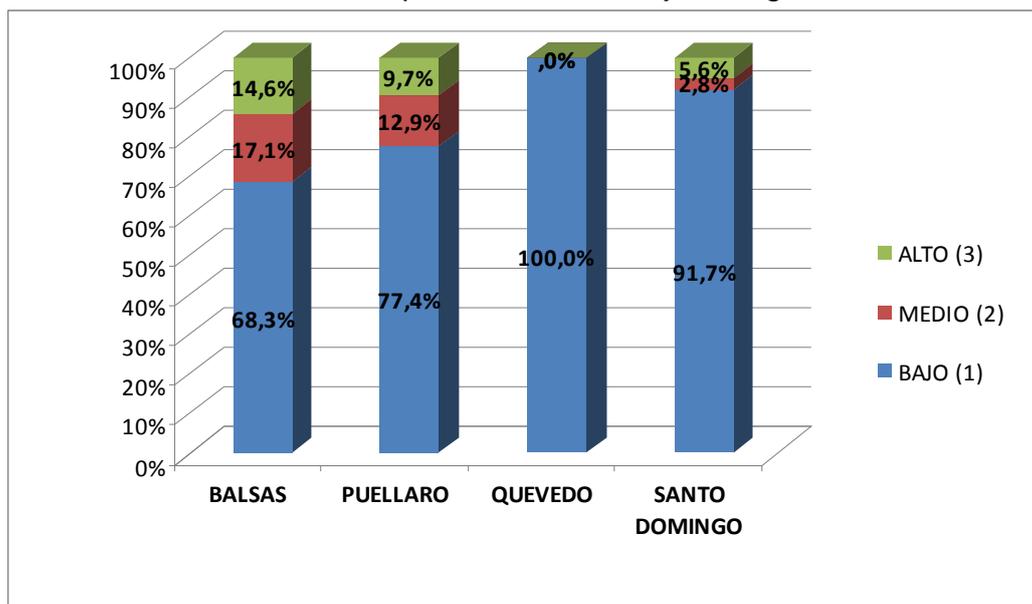
- En Balsas el 82,9% de granjas tiene un nivel bajo de cumplimiento y el 17,1% tiene un nivel alto.
- El 51,6% de granjas en Puéllaro tiene un nivel de cumplimiento alto, el 12,9% tiene un nivel medio y el 25,5% un nivel bajo.

- En Quevedo el 64,3% tiene un nivel de cumplimiento alto y el resto un nivel de cumplimiento bajo.
- El 58,3% en Santo Domingo tiene un nivel de cumplimiento bajo, el 8,3% tiene un nivel medio y el 33,3% alto.
- El 58,2% de las granjas estudiadas en las cuatro zonas tienen un nivel de cumplimiento bajo, el 5,7% un nivel medio y el 36,1% un nivel alto.

TABLA N°32: Nivel de Cumplimiento de Manejo de Agua.

NIVEL DE CUMPLIMIENTO DE MANEJO DEL AGUA					
ZONA		RESULTADOS			TOTAL
		BAJO (1)	MEDIO (2)	ALTO (3)	
Balsas	N°	28	7	6	41
	Porcentaje	68,3%	17,1%	14,6%	100,0%
Puéllaro	N°	24	4	3	31
	Porcentaje	77,4%	12,9%	9,7%	100,0%
Quevedo	N°	14	0	0	14
	Porcentaje	100,0%	,0%	,0%	100,0%
Santo Domingo	N°	33	1	2	36
	Porcentaje	91,7%	2,8%	5,6%	100,0%
TOTAL	N°	99	12	11	122
	Porcentaje	81,1%	9,8%	9,0%	100,0%

GRAFICO N°11: Nivel de Cumplimiento de Manejo de Agua.

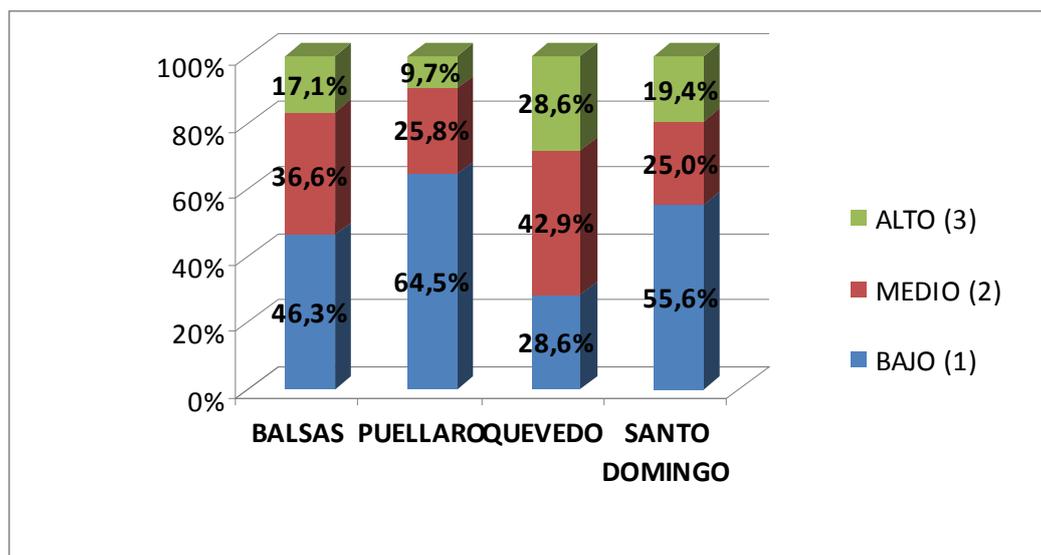


INTERPRETACIÓN:

- En Balsas el 68,3% de granjas se encuentra en un nivel de cumplimiento bajo, el 17,1% medio y el 14,6% alto.
- En Puéllaro el 77,4% de granjas tiene un nivel bajo de cumplimiento, el 12,9% medio y el 9,7% alto.
- El 100% de las granjas ubicadas en la zona de Quevedo tienen un nivel de cumplimiento bajo.
- El 91% de las granjas en la zona de Santo Domingo tienen un nivel cumplimiento bajo y el resto se dividen entre medio y alto.
- El 81,15% de total de granjas estudiadas en las cuatro zonas tienen un cumplimiento bajo.

TABLA N°33: Nivel de Cumplimiento de Control de Fauna nociva.

NIVEL DE CUMPLIMIENTO DE CONTROL DE FAUNA NOCIVA					
ZONA		RESULTADOS			TOTAL
		BAJO (1)	MEDIO (2)	ALTO (3)	
Balsas	N°	21	13	7	41
	Porcentajes	46,3%	36,6%	17,1%	100,0%
Puéllaro	N°	16	10	5	31
	Porcentajes	64,5%	25,8%	9,7%	100,0%
Quevedo	N°	7	4	3	14
	Porcentajes	28,6%	42,9%	28,6%	100,0%
Santo Domingo	N°	19	11	6	36
	Porcentajes	55,6%	25,0%	19,4%	100,0%
TOTAL	N°	63	38	21	122,0
	Porcentajes	51,6%	31,1%	17,2%	100,0%

GRÁFICO N°12: Nivel de Cumplimiento de Control de Fauna Nociva.**INTERPRETACIÓN:**

- El 46,3% de granjas en la zona de Balsas tiene un nivel de cumplimiento bajo, el 36,6% medio y el 17,15% alto.
- En Puéllaro el 64,5% posee un nivel de cumplimiento bajo, el 25,8% medio y el 9,75% alto.
- En Quevedo el 42,95% tiene un nivel de cumplimiento medio y tanto bajo como alto en un 28,6%.
- En Santo Domingo más de la mitad de granjas tiene cumplimiento bajo, el 25% medio y 19,4% alto.
- El 51,6% del total de granjas estudiadas en las cuatro zonas tiene un nivel de cumplimiento bajo el 31,1% medio y el 17,2% alto.

ANEXO N°10: GRÁFICO N°13: Representación del Nivel de Cumplimiento del Control de Fauna en Balsas.

INTERPRETACIÓN:

- A: Consta de 8 granjas de las cuales 5 tienen nivel bajo, 2 posee nivel medio y 1 nivel alto.

- B: Hay 10 granjas de las cuales 4 poseen bajo nivel de cumplimiento, 4 nivel medio y 2 nivel alto.
- C: Consta de 7 granjas, 4 correspondientes a nivel bajo, 1 a nivel medio y 2 a nivel alto de cumplimiento.

ANEXO N°10: GRAFICO N°14: Representación del Nivel de Cumplimiento del Control de Fauna en Puéllaro.

INTERPRETACIÓN:

- A: En este grupo existen 8 granjas, de las cuales 6 tienen nivel bajo de cumplimiento y 2 nivel medio y 1 alto.
- B: Está formado por 10 granjas de las cuales, 6 nivel bajo, 2 nivel medio y 2 alto. Entre dos granjas de nivel de cumplimiento bajo existe una granja con cumplimiento medio.

ANEXO N°10: GRAFICO N°15: Representación del Nivel de Cumplimiento del Control de Fauna en Quevedo.

INTERPRETACIÓN:

- Las dos granjas más cercanas a la población tiene nivel de cumplimiento bajo

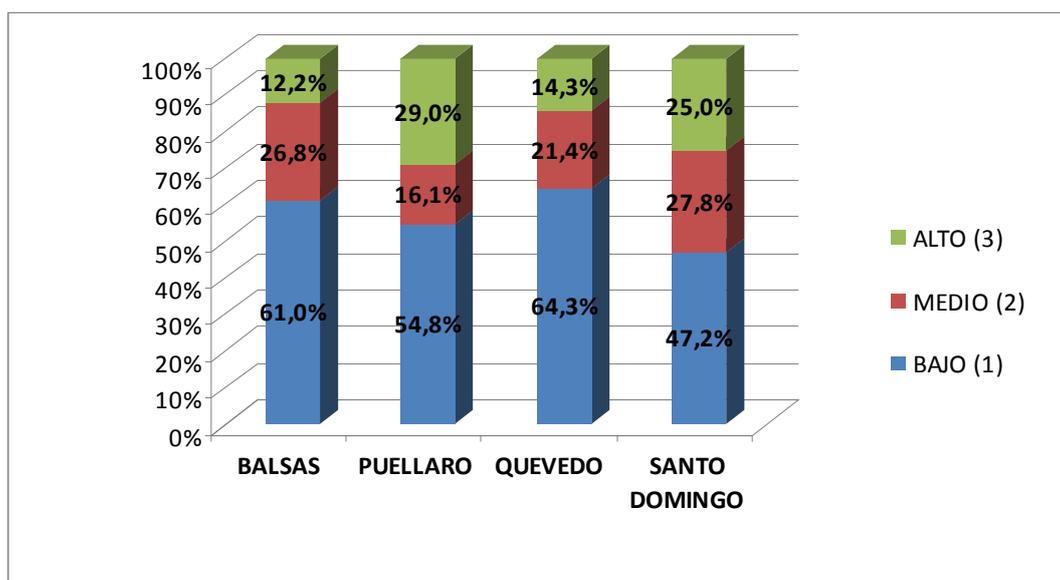
ANEXO N°10: GRAFICO N°16: Representación del Nivel de Cumplimiento del Control de Fauna en Santo Domingo.

INTERPRETACIÓN:

- A: Posee 5 granjas de las cuales 3 tienen nivel bajo de cumplimiento, 1 nivel medio y 1 nivel alto. Las granjas con alto y bajo nivel de cumplimiento están juntas.
- B: Consta de 5 granjas de las cuales 2 son categorizadas como de nivel bajo de cumplimiento, 2 con nivel medio y 1 con nivel alto.

TABLA N°34: Nivel de Cumplimiento del Manejo de Higiene del Personal.

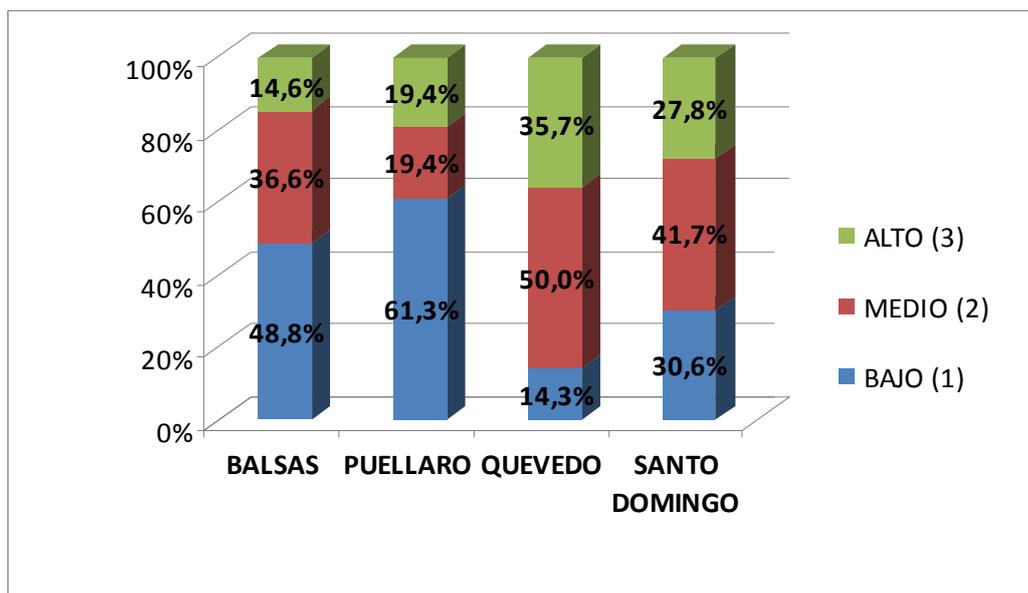
NIVEL DE CUMPLIMIENTO DEL MANEJO DE HIGIENE DEL PERSONAL					
ZONA		RESULTADOS			TOTAL
		BAJO (1)	MEDIO (2)	ALTO (3)	
Balsas	N°	25	11	5	41
	Porcentajes	61,0%	26,8%	12,2%	100,0%
Puéllaro	N°	17	5	9	31
	Porcentajes	54,8%	16,1%	29,0%	100,0%
Quevedo	N°	9	3	2	14
	Porcentajes	64,3%	21,4%	14,3%	100,0%
Santo Domingo	N°	17	10	9	36
	Porcentajes	47,2%	27,8%	25,0%	100,0%
TOTAL	N°	68	29	25	122
	Porcentajes	55,7%	23,8%	20,5%	100,0%

GRÁFICO N°17: Nivel de Cumplimiento del Manejo de Higiene del Personal.**INTERPRETACIÓN:**

- En la zona de Balsas el 61% posee un nivel de cumplimiento bajo, el 26,8% medio y el 12,2% alto.
- Más de la mitad de las granjas en Puéllaro poseen un nivel de cumplimiento bajo, el 29% alto y 16,1% medio.
- En Quevedo el 64,3% tiene un nivel de cumplimiento bajo, el 21,4% medio y el 14,3% alto.
- En Santo Domingo el 47,2% nivel bajo de cumplimiento, el 27,8% medio y el 25% alto.
- El 55,7% del total de las granjas estudiadas tiene un nivel de cumplimiento bajo, el 23,8% medio y el 20,5% alto.

TABLA N° 35: Nivel de Cumplimiento en el Manejo de Instalaciones.

NIVEL DE CUMPLIMIENTO EN EL MANEJO DE INSTALACIONES					
ZONA		RESULTADOS			TOTAL
		BAJO (1)	MEDIO (2)	ALTO (3)	
Balsas	N°	20	15	6	41
	Porcentaje	48,8%	36,6%	14,6%	100,0%
Puéllaro	N°	19	6	6	31
	Porcentaje	61,3%	19,4%	19,4%	100,0%
Quevedo	N°	2	7	5	14
	Porcentaje	14,3%	50,0%	35,7%	100,0%
Santo Domingo	N°	11	15	10	36
	Porcentaje	30,6%	41,7%	27,8%	100,0%
TOTAL	N°	52	43	27	122
	Porcentaje	42,6%	35,2%	22,1%	100,0%

GRÁFICO N°18: Nivel de Cumplimiento en el Manejo de Instalaciones.**INTERPRETACIÓN:**

- En Balsas el 48,8% de granjas tienen un nivel de cumplimiento bajo, el 36,6% medio y el 14,6% alto.
- El 61,3% de granjas en la zona de Puéllaro tiene un nivel de cumplimiento bajo, y el resto tiene un nivel de cumplimiento medio (19,4%) y alto (19,4%).
- EL 50% de las granjas ubicadas en Quevedo tiene un nivel de cumplimiento medio, el 35,7% cumplimiento alto y el 14,3% bajo.
- El 41,7% de granjas de la zona de Santo Domingo tiene un cumplimiento medio, el 30,6% bajo y el 27,8% alto.
- El 42,6% del total de las granjas estudiadas en las cuatro zonas tiene nivel de cumplimiento bajo, el 35,2% medio y el 22,1% alto.

ANEXO N°11: GRÁFICO N°19: Representación del Nivel de Cumplimiento en el Manejo de Instalaciones en Balsas.

INTERPRETACIÓN:

- A: Existen 10 granjas en total, de las cuales 4 tienen un nivel bajo de cumplimiento, 5 con cumplimiento medio y 1 granja con nivel de cumplimiento alto.
- B: En este grupo se encuentran 9 granjas, de las cuales 3 tienen bajo nivel de cumplimiento, 5 tiene nivel de cumplimiento medio y 1 granja tiene nivel de cumplimiento alto.
- C: En éste grupo se encuentra 8 granjas con bajo nivel de cumplimiento y una granja con alto nivel de cumplimiento.

ANEXO N°11: GRAFICO N°20: Representación del Nivel de Cumplimiento en el Manejo de Instalaciones en Puéllaro.

INTERPRETACIÓN:

- A: Este grupo de granjas se forma un corredor epidemiológico de 8 granjas, de las cuales 3 tiene alto nivel de cumplimiento, 1 cuenta con nivel medio de cumplimiento y 4 con un nivel de cumplimiento bajo.
- B: Dentro de ésta aglomeración existe 10 granjas, de las cuales 6 poseen un bajo nivel de cumplimiento, 3 en nivel medio de cumplimiento y 1 sola granja con alto nivel de cumplimiento.

ANEXO N°11: GRAFICO N°21: Representación del Nivel de Cumplimiento en el Manejo de Instalaciones en Quevedo.

INTERPRETACIÓN:

- En la zona de Quevedo las granjas se encuentran bastante dispersas. De las cuales 2 granjas con nivel de cumplimiento medio están cercadas a la zona poblada.

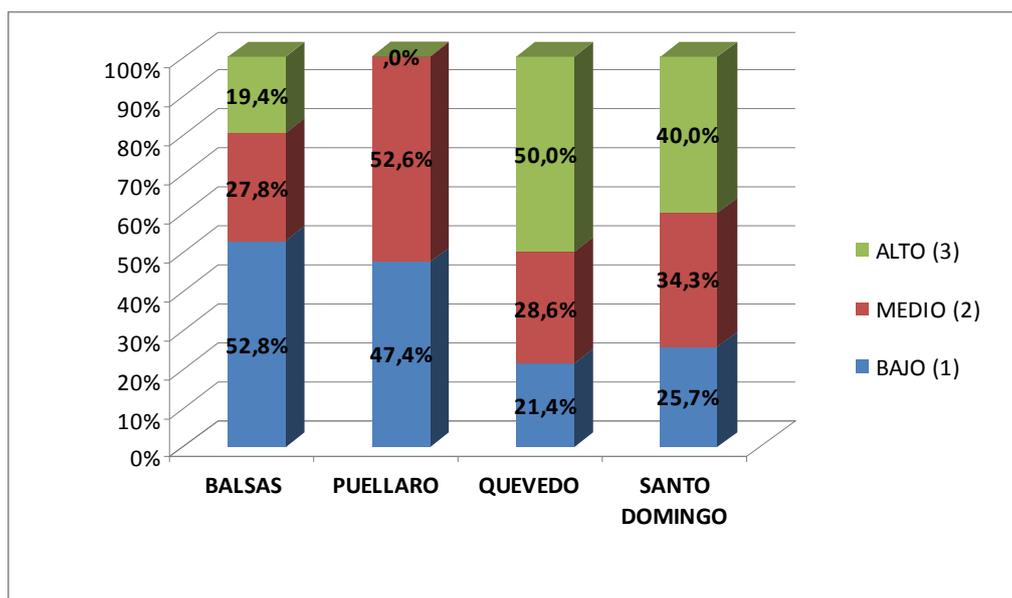
ANEXO N°11: GRAFICO N°22: Representación del Nivel de Cumplimiento en el Manejo de Instalaciones en Santo Domingo.

INTERPRETACIÓN:

- A: En este conjunto existen 5 granjas, de las cuales 3 tiene un nivel de cumplimiento bajo, 1 tiene nivel de cumplimiento medio y apenas 1 tiene nivel alto. Están relativamente próximas a la zona poblada.
- B: Se localizan 5 granjas de las cuales 2 poseen nivel bajo de cumplimiento, 2 nivel medio y apenas 1 nivel alto. Una de las granjas que tienen cumplimiento medio está relacionada directamente con una granja con bajo nivel de cumplimiento.
- C: Existen 2 granjas con nivel medio de cumplimiento, las cuales se encuentran relativamente cercanas a la zona poblada.
- D: Las dos granjas que se encuentran en este grupo están relativamente cercanas a la zona poblada, una de las cuales tiene nivel de cumplimiento medio y la otra nivel alto de cumplimiento.
- Los 4 grupos están cercanos a zonas pobladas y a vías principales.

TABLA N°36: Nivel de Cumplimiento en el Manejo de la Mortalidad y Desechos.

NIVEL DE CUMPLIMIENTO EN EL MANEJO DE LA MORTALIDAD					
ZONA		RESULTADOS			TOTAL
		BAJO (1)	MEDIO (2)	ALTO (3)	
Balsas	N°	19	10	7	36
	Porcentajes	52,8%	27,8%	19,4%	100,0%
Puéllaro	N°	9	10	0	19
	Porcentajes	47,4%	52,6%	,0%	100,0%
Quevedo	N°	3	4	7	14
	Porcentajes	21,4%	28,6%	50,0%	100,0%
Santo Domingo	N°	9	12	14	35
	Porcentajes	25,7%	34,3%	40,0%	100,0%
Total	N°	40	36	28	104
	Porcentajes	38,5%	34,6%	26,9%	100,0%

GRÁFICO N°23: Nivel de Cumplimiento en el Manejo de la Mortalidad.**INTERPRETACIÓN:**

- El 52,8% de las granjas en la zona de Balsas tiene un nivel de cumplimiento bajo, el 27,8% medio y el 19,4% alto.
- En Puéllaro el 52,6% tiene un nivel de cumplimiento medio y el resto bajo.
- En Quevedo, la mitad de las granjas tiene un cumplimiento alto y bajo y medio el 21,4% y 28,6% respectivamente.
- El 40% en Santo Domingo tiene un nivel de cumplimiento alto, el 34,3% medio y el 25,7% bajo.
- El 38,5% del total de granjas estudiadas en las cuatro zonas tiene un nivel de cumplimiento bajo, el 34,6% medio y el 26,9% alto.

ANEXO N°12: GRÁFICO N°24: Representación del Nivel de Cumplimiento en el Manejo de la Mortalidad y Desechos en Balsas.

INTERPRETACIÓN:

- A: Consta de 8 granjas de las cuales 6 tienen nivel bajo, 1 posee nivel alto y 1 no responde.
- B: Hay 10 granjas de las cuales 6 poseen bajo nivel de cumplimiento, 2 nivel medio y 2 que no responden.
- C: Consta de 6 granjas, 2 correspondientes a nivel bajo, 3 a nivel medio y 1 a nivel alto de cumplimiento.

ANEXO N°12: GRAFICO N°25: Representación del Nivel de Cumplimiento en el Manejo de la Mortalidad y Desechos en Puéllaro.

INTERPRETACIÓN:

- A: En este grupo existen 8 granjas, de las cuales 4 no dieron respuesta, 2 tienen nivel bajo de cumplimiento y 2 nivel medio.
- B: Está formado por 10 granjas de las cuales 3 no dieron respuesta, 4 nivel bajo y 3 nivel medio. Entre dos granjas de nivel de cumplimiento bajo existe una granja con cumplimiento medio.

ANEXO N°12: GRAFICO N°26: Representación del Nivel de Cumplimiento en el Manejo de la Mortalidad y Desechos en Quevedo.

INTERPRETACIÓN:

- Las granjas se encuentran dispersas.

ANEXO N°12: GRAFICO N°27: Representación del Nivel de Cumplimiento en el Manejo de la Mortalidad y Desechos en Santo Domingo.

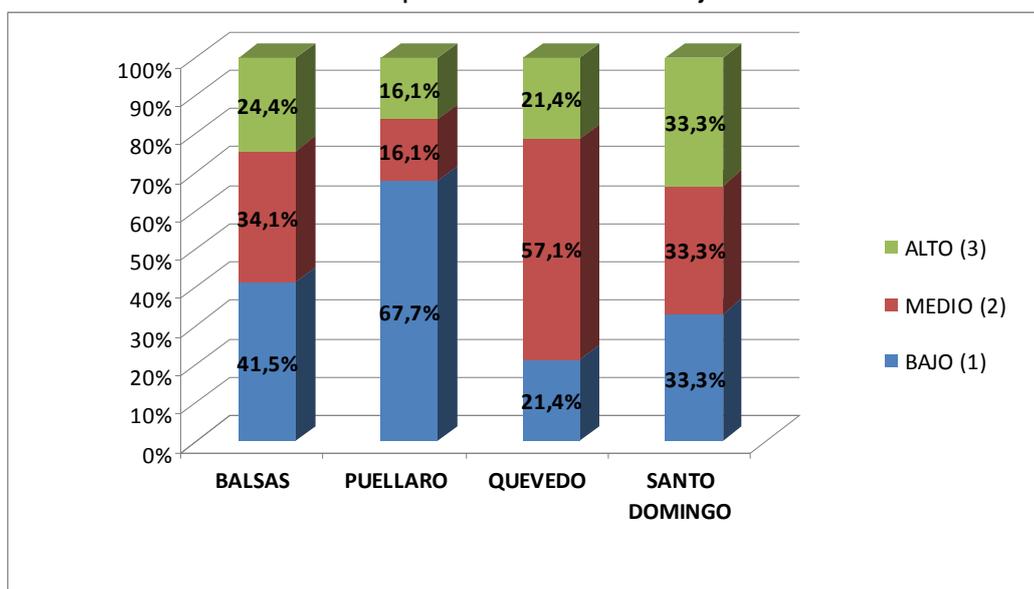
INTERPRETACIÓN:

- A: Posee 5 granjas de las cuales 3 tienen nivel alto de cumplimiento, 1 nivel medio y 1 nivel bajo. Las granjas con alto y bajo nivel de cumplimiento están juntas.
- B: Consta de 5 granjas de las cuales 3 son categorizadas como de nivel bajo de cumplimiento y 1 con nivel medio. La granja de nivel medio está en medio de las granjas con bajo cumplimiento pero a cierta distancia.

TABLA N°37: Nivel de Cumplimiento en el Manejo de Aves.

NIVEL DE CUMPLIMIENTO EN MANEJO DE AVES					
ZONA		RESULTADOS			TOTAL
		BAJO (1)	MEDIO (2)	ALTO (3)	
Balsas	N°	17	14	10	41
	Porcentajes	41,5%	34,1%	24,4%	100,0%
Puéllaro	N°	21	5	5	31
	Porcentajes	67,7%	16,1%	16,1%	100,0%
Quevedo	N°	3	8	3	14
	Porcentajes	21,4%	57,1%	21,4%	100,0%
Santo Domingo	N°	12	12	12	36
	Porcentajes	33,3%	33,3%	33,3%	100,0%
Total	N°	53	39	30	122
	Porcentajes	43,4%	32,0%	24,6%	100,0%

GRAFICO N°28: Nivel de Cumplimiento en el Manejo de Aves.



INTERPRETACIÓN:

- El 41,5% en la zona de Balsas tiene un nivel de cumplimiento bajo, el 34,1% medio y el 24,4% alto.
- El 67% de granjas en Puéllaro tiene cumplimiento bajo, y un 16,1% medio y alto respectivamente.
- En Quevedo el 57,1% de granjas tiene un nivel de cumplimiento medio y un 21,4% alto y bajo respectivamente.
- En Santo Domingo las granjas tienen el mismo porcentaje de cumplimiento bajo, medio y alto que representa el 33,3% cada uno.
- El 43,3% del total de granjas estudiadas en las cuatro zonas tienen un cumplimiento bajo, el 32% medio y el 24,6% alto.

ANEXO N°13: GRAFICO N°29: Representación del Nivel de Cumplimiento en el Manejo de Aves en Balsas.

INTERPRETACIÓN:

- A: Se encuentran 9 granjas, de las cuales 7 tienen bajo nivel de cumplimiento, 1 nivel medio y 1 nivel alto.
- B: Es el grupo más numeroso, con un total de 10 granjas, de las cuales 4 poseen un nivel bajo de cumplimiento, 4 nivel medio y apenas 2 nivel alto de cumplimiento.
- C: Se encuentran 7 granjas de las cuales 3 tienen nivel bajo, 3 medio y 1 alto nivel de cumplimiento

ANEXO N°13: GRAFICO N°30: Representación del Nivel de Cumplimiento en el Manejo de Aves en Puéllaro.

INTERPRETACIÓN:

- A: Consta de 8 granjas, de las cuales 6 tienen bajo nivel de cumplimiento y 2 nivel alto.
- B: Consta de 10 granjas, de las cuales 6 se ubican dentro de bajo nivel de cumplimiento, 2 nivel medio y 2 nivel alto. Este grupo se encuentra dentro de la zona poblada.

ANEXO N°13: GRAFICO N°31: Representación del Nivel de Cumplimiento en el Manejo de Aves en Quevedo.

INTERPRETACIÓN:

- En la zona de Quevedo las granjas se encuentran bastante dispersas. De las cuales 2 granjas con nivel de cumplimiento medio están cercadas a la zona poblada.
-

ANEXO N°13: GRAFICO N°32: Representación del Nivel de Cumplimiento en el Manejo de Aves en Santo Domingo.

INTERPRETACIÓN:

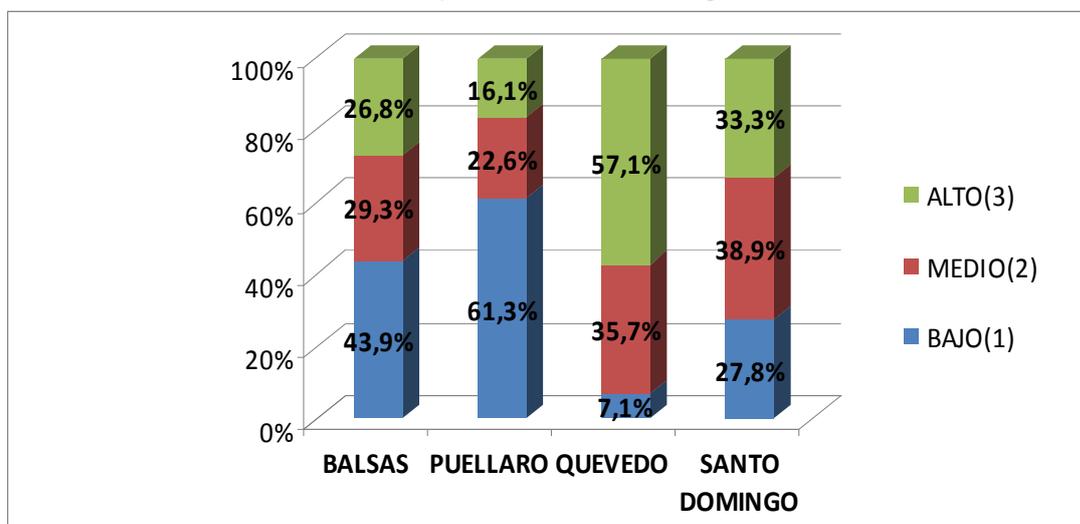
- A: En este conjunto existen 5 granjas, de las cuales 2 tiene un nivel de cumplimiento bajo 3 tiene nivel de cumplimiento medio. Las 2 de nivel de cumplimiento bajo están relacionadas directamente.
- B: Se localizan 5 granjas de las cuales 2 poseen nivel bajo de cumplimiento y 1 nivel medio y 2 nivel alto. Una de las granjas que tienen cumplimiento medio está relacionada directamente con una granja con bajo nivel de cumplimiento.

- C: Existen 2 granjas, la primera con nivel medio de cumplimiento y la otra con nivel alto, las cuales se encuentran relativamente cercanas a la zona poblada.
- D: Las dos granjas que se encuentran en este grupo están relativamente cercanas a la zona poblada, una de las cuales tiene nivel de cumplimiento bajo y la otra nivel alto de cumplimiento.
- Los 4 grupos están cercanos a zonas pobladas y a vías principales.

TABLA N°38: Nivel de Cumplimiento de Bioseguridad.

NIVEL DE CUMPLIMIENTO DE BIOSEGURIDAD					
ZONA		RESULTADO			TOTAL
		BAJO(1)	MEDIO(2)	ALTO(3)	
Balsas	N°	18	12	11	41
	Porcentajes	43,9%	29,3%	26,8%	100,0%
Puéllaro	N°	19	7	5	31
	Porcentajes	61,3%	22,6%	16,1%	100,0%
Quevedo	N°	1	5	8	14
	Porcentajes	7,1%	35,7%	57,1%	100,0%
Santo Domingo	N°	10	14	12	36
	Porcentajes	27,8%	38,9%	33,3%	100,0%
Total	N°	48	38	36	122
	Porcentajes	39,3%	31,1%	29,5%	100,0%

GRAFICO N°33: Nivel de Cumplimiento de Bioseguridad.



INTERPRETACION:

- En la zona de Balsas el 43,9% de granjas tienen un nivel de cumplimiento bajo con respecto a las prácticas de bioseguridad, el 29,3% medio y el 26,8% alto.
- En Puéllaro el 61,3% de granjas tienen un nivel de cumplimiento bajo, el 22,6% medio y el 16,1% alto.
- En la zona de Quevedo el 7,1% de granjas tienen un nivel de cumplimiento bajo, el 37,5% medio y el 57,1% alto.
- El 27,8% de granjas ubicadas en Santo Domingo tienen un nivel de cumplimiento bajo, el 29,3% nivel de cumplimiento medio y el 33,3% alto.

ANEXO N°14: GRAFICO N°34: Representación del Nivel de Cumplimiento de Bioseguridad en Balsas.

INTERPRETACIÓN:

- A: En éste conglomerado se encuentran granjas de bajo, medio y alto nivel de cumplimiento. Este se encuentra dentro y alrededor de la zona poblada y de carreteras.
- B: En ésta agrupación se localizan 3 granjas con nivel alto de cumplimiento y 1 granja con nivel bajo de cumplimiento del manejo de bioseguridad.
- C: Se ubica una granja con alto nivel de cumplimiento, la cual está aislada de las demás granjas.
- D. Se encuentra una granja ubicada cercana a la carretera.

ANEXO N°14: GRAFICO N°35: Representación del Nivel de Cumplimiento de Bioseguridad en Puéllaro.

INTERPRETACIÓN:

- A: En este grupo existen mayormente granjas con nivel bajo de cumplimiento Además dentro de este cluster se forman el conglomerado 1 con el mayor número de granjas dentro de la zona poblada y el conglomerado 2 con granjas que tienen relación entre sí.
- B: Se localizan 3 granjas de las cuales 2 tienen nivel de cumplimiento bajo y 1 nivel de cumplimiento medio, cada una se encuentra alejada de la otra.
- C: Existen 1 granja con nivel de cumplimiento bajo aislada de las demás pero dentro de una zona poblada.
- D: Existe 1 granja con nivel de cumplimiento bajo dentro aislada de el resto de granjas.

ANEXO N°14: GRAFICO N°36: Representación del Nivel de Cumplimiento de Bioseguridad en Quevedo.

INTERPRETACIÓN:

- A: Existen 6 granjas en las cuales, 4 tienen nivel de cumplimiento medio y 2 nivel de cumplimiento alto. Una granja de cumplimiento alto y una de cumplimiento medio se encuentra cercana a la carretera y una a la zona poblada.
- B: Existen 5 granjas con nivel de cumplimiento alto y en la carretera.

- C: Se localiza una granja aislada con nivel de cumplimiento alto, cercana a la carretera.
- D: Existe una granja con nivel de cumplimiento bajo junto a la zona poblada y a carreteras.
- E: Hay la presencia de una granja con nivel de cumplimiento alto aislada junto a la zona poblada y a la carretera.

ANEXO N°14: GRAFICO N°37: Representación del Nivel de Cumplimiento de Bioseguridad en Santo Domingo.

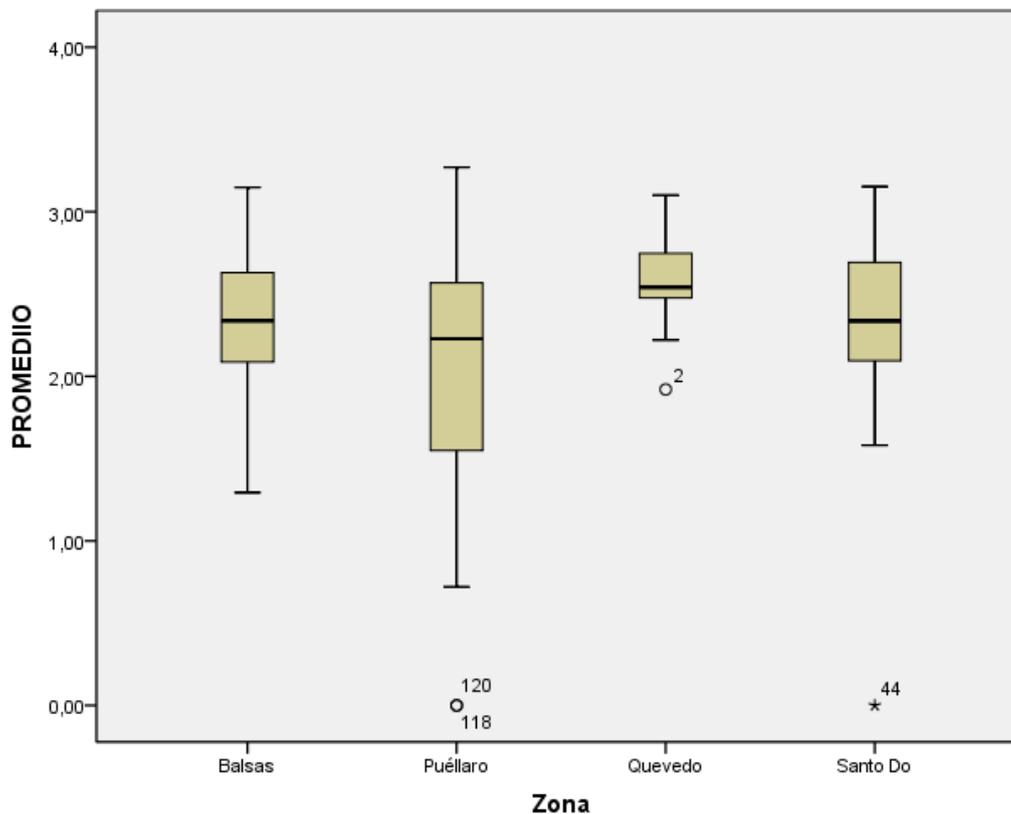
INTERPRETACIÓN:

- A: Se localizan 7 granjas de nivel medio y alto de cumplimiento, de las cuales 4 están ubicadas cercanas a la carretera.
- B: Formado por 5 granjas, las cuales se encuentran a poca distancia entre sí y muy cercanas a carreteras.
- C: Existe un grupo de 4 granjas, dos de alto nivel de cumplimiento y 2 de bajo nivel de cumplimiento.
- D: Se localiza un grupo de 3 granjas cercanas a la zona poblada con cumplimiento alto, medio y bajo respectivamente.

6.4 Diagrama de caja

Al comparar las cuatro zonas se encontró lo siguiente:

GRÁFICO N°38: Diagrama de Caja de los Niveles de Cumplimiento 4 Zonas.



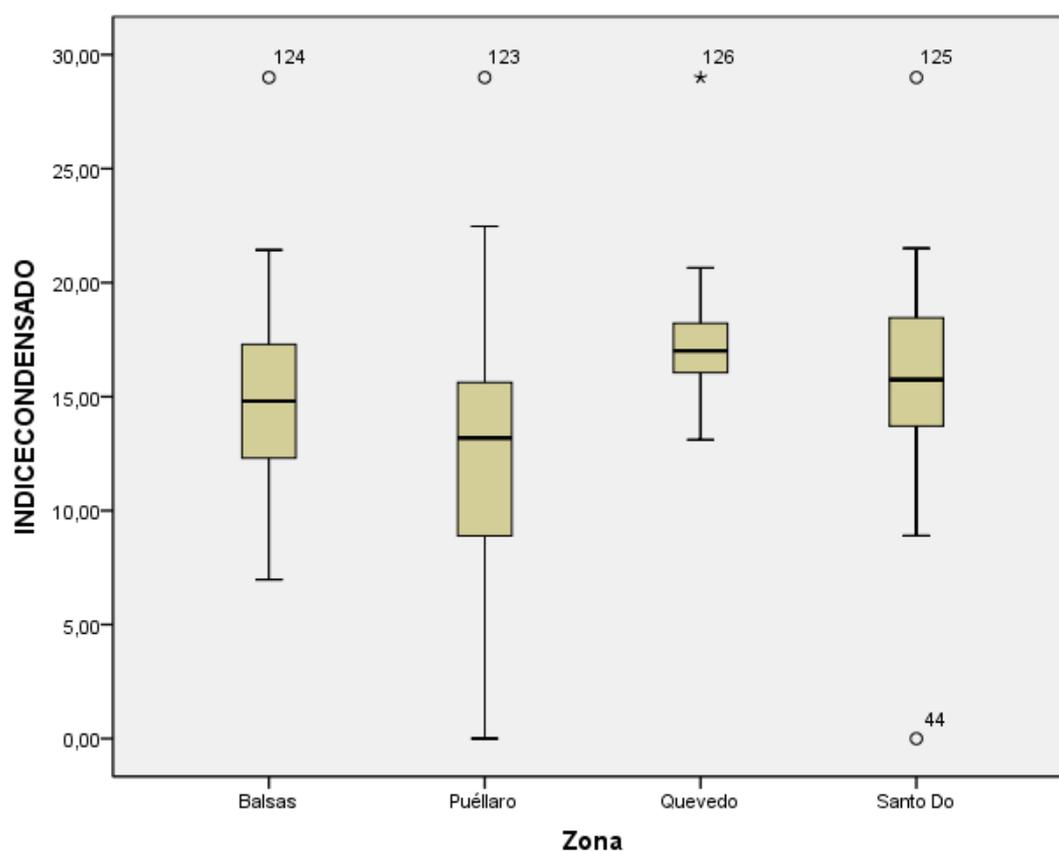
INTERPRETACIÓN:

- La zona de Puéllaro tiene el nivel más alto de dispersión de los índices con respecto a la media, lo que se contrasta con el caso de Quevedo que tiene el nivel más bajo de dispersión con respecto a la media, lo que significa que las granjas en ésta zona, tienen un nivel más homogéneo de manejo.
- En el caso de Balsas y Santo Domingo, se puede observar que el nivel de dispersión es similar e intermedio.
- Ninguna zona tiene una diferencia marcada en el límite superior, es decir son similares.

- Se pudo observar que la zona de Puéllaro es la que se dirige en mayor proporción al límite inferior, en contraste con el caso de Quevedo cuyo límite inferior se acerca más a la media que el resto de zonas.

Al comparar los valores obtenidos en las cuatro zonas con un valor ideal cuyo cumplimiento es el óptimo, se observó lo siguiente:

GRÁFICO N°39: Diagrama de Caja de los Niveles de Cumplimiento 4 Zonas – Valor Ideal.

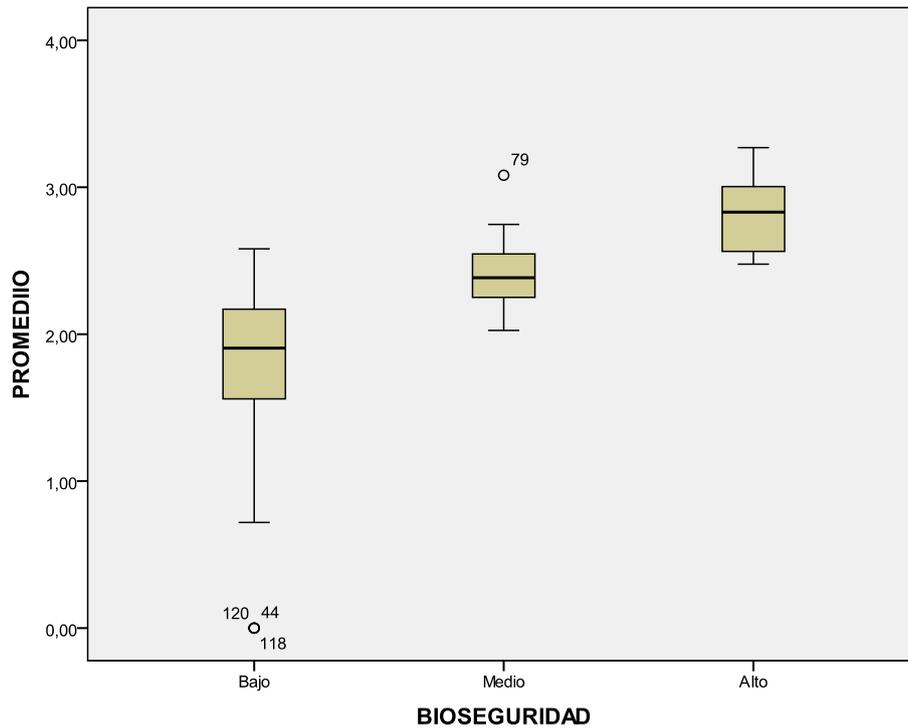


INTERPRETACIÓN:

- En Balsas, la media se separa del valor ideal por un 50,35%, Puéllaro por un 58,54%, Quevedo por 41,66% y Santo Domingo por 46,52%.

Con respecto a los niveles de Bioseguridad de las cuatro zonas, se encontró lo siguiente:

GRÁFICO N°40: Diagrama de Caja de los Niveles de Bioseguridad Total.



INTERPRETACIÓN:

- El nivel de Bioseguridad bajo tiene el nivel más alto de dispersión de los índices con respecto a la media y el nivel de medio tiene el grado más alto de homogeneidad con respecto a la media.

6.5 Análisis Factorial

En el plano factorial se encontró lo siguiente:

GRÁFICO N°41: Plano Factorial Puntos Variables.

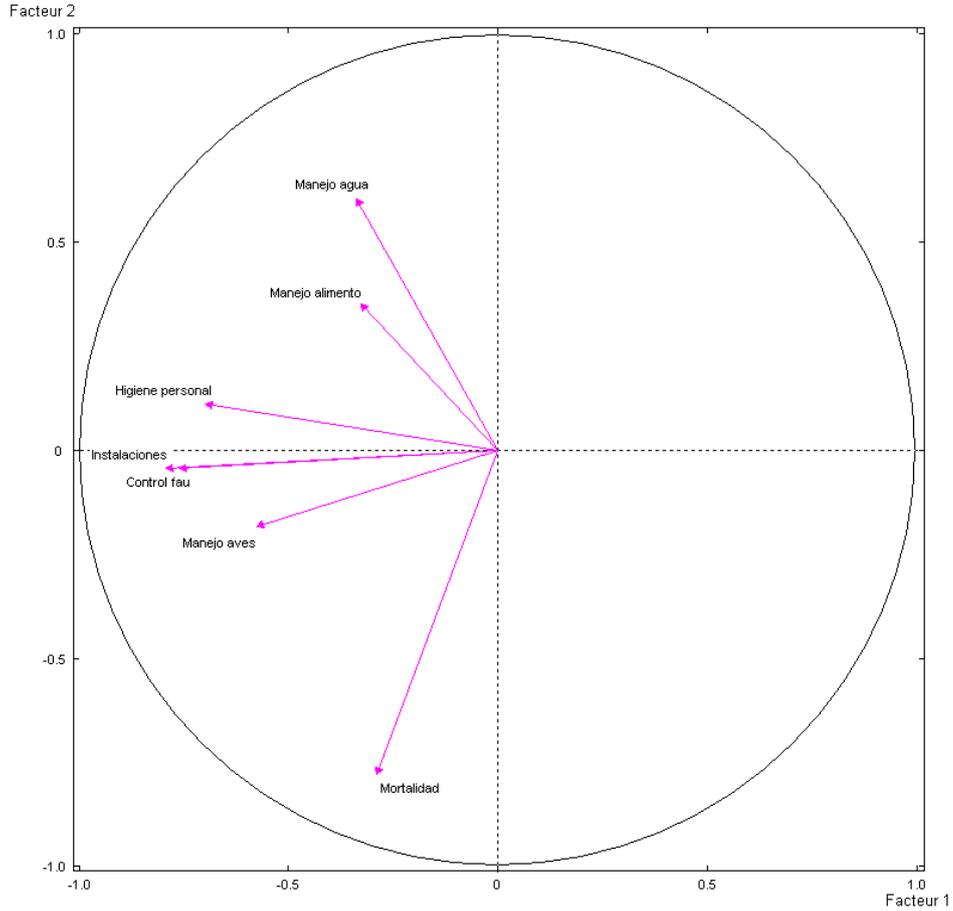
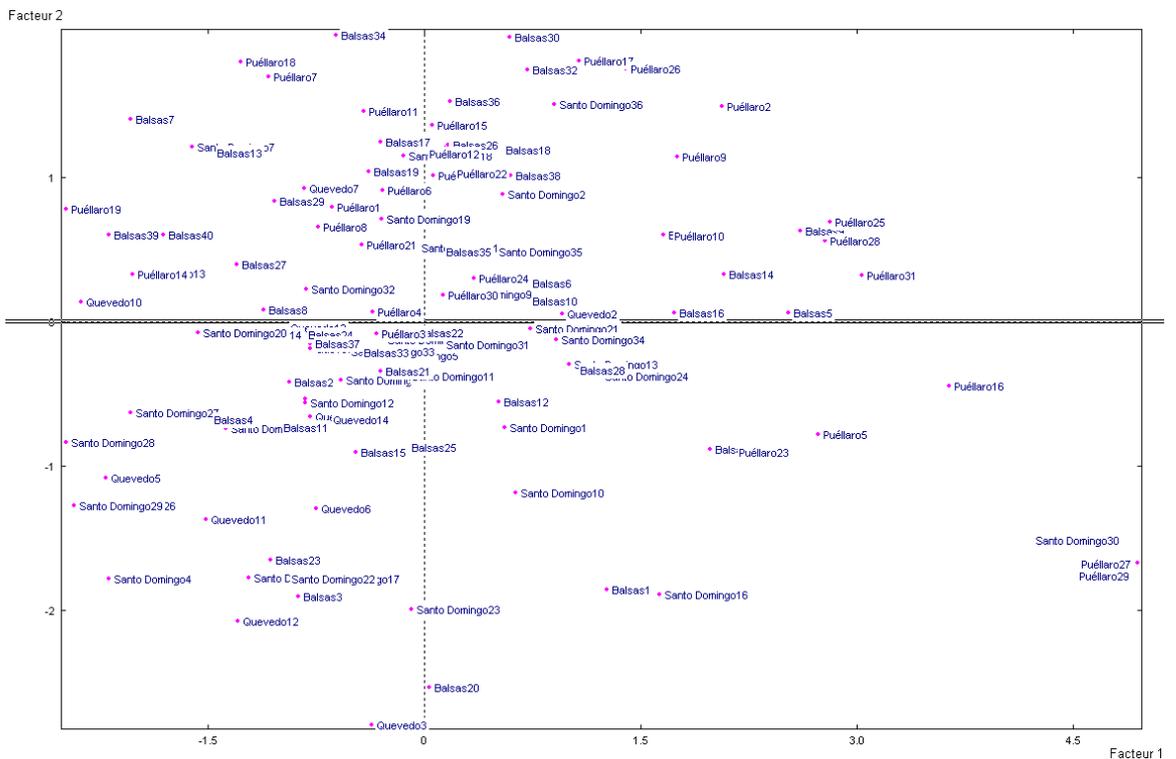


GRÁFICO N°42: Plano Factorial Puntos Individuos.



En el tercer cuadrante del plano factorial se encuentra ubicadas las granjas que toman muy en cuenta la higiene del personal, manejo de instalaciones y control de fauna, aunque no en los niveles requeridos o parámetros esperados y se despreocupan del resto de características que son sumamente importantes, al igual que las anteriores presentan los mismos problemas.

Existe un grupo de fincas que de cierta manera se preocupan en el manejo de la mortalidad pero en menor proporción a las otras prácticas de Bioseguridad y en consecuencia acarrear los mismos problemas.

En este estado de situación que presentan los planos factoriales, ninguna de las fincas cumple con las prácticas de Bioseguridad de acuerdo a los parámetros establecidos, tornándose un problema muy grave de salud pública, afectando de manera directa a los consumidores y a la economía de los pequeños y medianos avicultores.

6.5.1 Caracterización de las fincas:

Como una primera aproximación se dividió en tres grupos para tratar de empatar con la calificación de alto, medio y bajo establecida en el estudio, pero se observó que las inercias intra-clase (al interior de los grupos) no eran tan pequeñas como manifiesta la teoría para que sea considerada como una buena partición, es decir, estaban próximas a la inercia inter-clase (entre grupos), ante esto se tomó la decisión de caracterizar en cuatro grupos debido a que las inercias intra-clase ya cumplían con los requisitos teóricos. Desde luego se

hubiera podido dividir en 5,10, 20, q grupos pero se diluye el sentido de la agrupación y del estudio mismo y no aportará con mayores evidencias para el análisis. Dicho esto, a continuación se presenta la interpretación de los grupos:

TABLA N°39: Análisis Factorial: División de Grupos.

GRANJAS POR GRUPO		
Grupos	N° Granjas	(%)
Grupo 1	33	27,05
Grupo 2	22	18,03
Grupo 3	46	37,70
Grupo 4	21	17,21
TOTAL	122	100

Se ha caracterizado en cuatro grupos, el grupo tres contiene el 37,70% de las granjas, el grupo 1 el 27% y entre el 2 y el cuatro se distribuyen aproximadamente igual.

El grupo 1 se caracteriza de la siguiente manera:

TABLA N°40: Grupo 1.

GRUPO 1			
INDICES DE MANEJO +: Mortalidad y desechos, Instalaciones, Aves, Alimento, Control de Fauna Nociva, Higiene			
ZONAS	N°GRANJAS	NUMERO DE GRANJA	(%)
Balsas	6	3, 11, 15, 20, 23, 40	14,6%
Puéllaro	3	13, 14, 19	12,5%
Santo Domingo	15	4,5,6,10,11,14,17,20,22,23,25,26,27,28,29	41,7%
Quevedo	9	1,3,5,6,10,11,12,13,14	64,3%
TOTAL	33		

INTERPRETACIÓN:

- Éste grupo se caracteriza por tener índices altos en el manejo de mortalidad, instalaciones, aves, alimento, control de fauna nociva e higiene del personal.
- Además, la distribución porcentual indica que cerca de las dos terceras partes de las granjas investigadas en Quevedo conforman este grupo, seguido por Santo Domingo cercano a al mitad de granjas estudiadas.
- El resto de granjas de Balsas y Puéllaro tienen participaciones muy bajas. Por otro lado, se puede hacer la lectura de que Santo Domingo y Quevedo son las zonas donde mayor atención se pone a las prácticas de Bioseguridad, desde luego no llegando al cumplimiento total de acuerdo a los parámetros establecidos.

El grupo 2 conformado por:

TABLA N°41: Grupo 2.

GRUPO 2			
INDICES DE MANEJO +: Alimento			
INDICES DE MANEJO -: Mortalidad y desechos			
ZONAS	N° GRANJAS	NUMERO DE GRANJA	(%)
Balsas	5	7,17,18,26,32	12,20
Puéllaro	12	1,6,7,9,11,17,18,20,21,22,26,30	50
Santo Domingo	3	2,15,19	8,33
Quevedo	2	4,7	14,29
TOTAL	22		

INTERPRETACIÓN:

- Éste grupo se caracteriza por tener índices altos en el manejo de alimento e índices bajos en el manejo de mortalidad y desechos. Esta conformado de la siguiente manera: la distribución porcentual indica que

la mitad de las granjas investigadas en Puéllaro conforman este grupo, que tienen índices mas o menos aceptables en manejo de alimentos y bajos en manejo de la mortalidad y desechos, seguido por Quevedo que aporta con un 14,29% de granjas estudiadas. El resto de granjas de Balsas y Santo Domingo tienen participaciones muy bajas.

El Grupo 3 conformado por:

TABLA N°42: Grupo 3.

GRUPO 3			
INDICES DE MANEJO +: Fauna Nociva y Agua			
INDICES DE MANEJO -: Mortalidad y desechos y Manejo de Alimento			
ZONAS	N° GRANJAS	NUMERO DE GRANJA	(%)
Balsas	23	4,6,8,10,12,13,19,21,22,24,25,27,28,29,30,33,34,35,36,37,38,39	56,1
Puéllaro	6	3,4,8,12,15,24	25
Santo Domingo	14	8,9,12,13,18,21,31,32,33,35,36	38,88
Quevedo	3	2,8,9	21,43
TOTAL	46		

INTERPRETACIÓN:

- Éste grupo se caracteriza por tener índices altos en el control de fauna nociva y manejo de agua e índices bajos en el manejo de mortalidad y desechos y de alimento. Esta conformado de la siguiente manera: la distribución porcentual indica que la mitad de las granjas investigadas en Balsas conforman este grupo, seguido por Santo Domingo con un 38,88% de granjas estudiadas. El resto de granjas de Puéllaro y Quevedo aportan con aproximadamente un cuarto de granjas. Por otro lado, se puede hacer la lectura de que Balsas y Santo Domingo son las zonas donde menor atención se pone a las prácticas de Bioseguridad.

El grupo 4 está conformado por:

TABLA N°43: Grupo 4.

GRUPO 4			
INDICES DE MANEJO -: Alimento, Agua, Aves, Instalaciones, Higiene del Personal y Control de Fauna Nociva.			
ZONAS	N° DE GRANJAS	NUMERO DE GRANJA	(%)
Balsas	7	1,5,9,14,16,31,41	17,1
Puéllaro	10	2,5,10,16,23,25,27,28,29,31	41,7
Santo Domingo	4	16,24,30,34	11,11
Quevedo	0		0
TOTAL	21		

INTERPRETACIÓN:

- Éste grupo se caracteriza por tener índices muy bajos en el manejo de alimento, agua, aves, instalaciones, higiene del Personal y control de Fauna Nociva. Esta conformado de la siguiente manera: la distribución porcentual indica que más de las dos quintas partes de las granjas que se encuentran en Puéllaro conforman este grupo, seguido por Balsas (17,1%) y Santo Domingo (11,11%). Contrariamente a lo que se presentó en el grupo 1, Quevedo no es parte de éste grupo. Asimismo, se puede observar que Puéllaro es la zona que no realiza correctamente las prácticas de Bioseguridad.

7. DISCUSIÓN

Ubicación de las granjas:

Alrededor del 50% de las granjas en la zona de Balsas se encuentran ubicadas a una distancia menor a 1000 metros y el 92,68% están a menos de 4000 metros, como lo indica la Tabla #5 y los Gráficos #5 y 6 (buffer A) en el que se localizan 32 granjas a una distancia menor a 500 metros entre sí. Además es importante indicar que las granjas en esta zona están próximas a carreteras y alrededor de zonas pobladas, lo cual indica que allí se forman corredores epidemiológicos en los cuales posiblemente se podría concentrar el riesgo más alto de transmisión de enfermedades (Ortiz *et al*, 2004).

Esta situación probablemente se debe a que la estructura vial de la zona fue descuidada durante mucho tiempo, teniendo solo vías de segundo orden lo cual dificultaba la salida de los lugareños, lo que llevó a la población a desarrollar una avicultura artesanal; por lo tanto las granjas se construyeron como parte de las viviendas y colindando con carreteras, de esta manera cuando las granjas ampliaron sus instalaciones, las distancias entre ellas se acortaron (CONAVE, 2007).

En el caso de Puéllaro, como se indica en la Tabla # 5 y en los Gráficos # 7 y 8 el 100% de granjas se encuentran a una distancia menor a 4000 metros, de las cuales el 71,43% están a una distancia menor a 1000 metros, además de estar próximas a zonas pobladas, lo que significaría que no se cumple con la normativa nacional (CONAVE, 2007).

La posible razón de éste fenómeno puede estar relacionada a la geografía desfavorable de la zona por la presencia de montañas y fuertes vientos, situación que ha hecho que los pobladores aprovechen al máximo los lugares planos disponibles, por lo tanto al momento de construir las granjas avícolas se provocó un hacinamiento productivo (CONAVE, 2007).

En Quevedo el 76,92% de granjas se encuentran a una distancia menor a 4000 metros y el 28,57% de granjas se ubican a una distancia mayor a 4000 metros, como se indica en la Tabla 5, las cuales se dirigen hacia el sur y están próximas a carreteras. Además se forman 2 buffers (Gráficos 9 y 10) en donde se distinguen dos granjas aisladas, en ambos casos están relacionadas directamente con zonas pobladas. En el Buffer A, se forman dos aglomeraciones donde la distancia entre granjas es menor que en los otros casos, por lo tanto serían sitios de mayor riesgo (García, 2006).

Las zonas de la costa se caracterizan por tener amplias áreas de producción debido a su geografía regular, lo que facilita la instalación de granjas a una distancia apropiada, a pesar de ello no todas mantienen una distancia adecuada probablemente porque Quevedo una zona eminentemente maicera, las granjas avícolas se ubican alrededor de esta para reducir costos por transporte del alimento (Viteri, 2007).

Además, se debe tomar en cuenta que la instalación de las granjas se hizo antes de que se establezca una normativa para el control de la avicultura en el Ecuador, motivo por el cual probablemente hubo desconocimiento con respecto

a la distancia adecuada entre granjas y falta de asesoramiento técnico tanto del sector público como del privado.

Asimismo se podría pensar que la falta de herramientas para establecer las distancias, fue un impedimento para que el gobierno legisle la ubicación de las granjas (MAGAP, En prensa).

Las explotaciones avícolas de Santo Domingo, como lo indica la Tabla #5, se ubican en un 47,06% a una distancia menor a 4000 metros. Además al observar los Gráficos # 11 y 12 se forman 7 buffers y se denotan 10 granjas aisladas, en donde se distribuyen la totalidad de las granjas, lo cual indica que existen un mayor grado de dispersión al comparar con el resto de zonas estudiadas (Valencia, 2007).

Al no haber en Santo Domingo una distribución en minifundios tal como ocurre en la Sierra, las extensiones productivas son más amplias, logrando que las fincas tengan distancias favorables de acuerdo con la normativa. Al mismo tiempo, debido probablemente a una mayor cantidad de ingresos por el exitoso comercio de la zona, la asesoría técnica es mucho más factible que en el resto de zonas (SESA, 2007).

El 77,27% del total de granjas de las cuatro zonas estudiadas, se encuentran a una distancia menor a 4000 metros, esto demuestra que no se cumple con lo establecido en la normativa nacional, en la que indica que la distancia mínima para construir una granja avícola es de 4000 metros entre sí y a una distancia

mínima de 3000 metros de centros poblados. En consecuencia al encontrarse las granjas con tanta cercanía, el riesgo de transmisión de enfermedades es bastante alto (García, 2006).

Al comparar las 4 zonas estudiadas, se puede observar que en las zonas de Balsas y Puéllaro se forman menor número de buffers que en Santo Domingo y Quevedo, lo que indica que la menor dispersión de granjas están en las primeras dos zonas mencionadas (OPS, 1996).

Las granjas de Puéllaro y Balsas tienen una dispersión condensada y similar, demostrándose que la normativa nacional en ambos casos no se cumple a cabalidad (SESA, 2007).

En Balsas, Quevedo y Santo Domingo existen carreteras que cruzan por zonas de amplio asentamiento de granjas, situación que no está acorde a los lineamientos indicados en la Tabla N° 3, en el cual se indica que los planteles avícolas deben mantenerse lo más alejados posibles de centros urbanos, plantas de faenamiento y carreteras principales (Biester, 1964; Conave *et al*, 2008; FAO, 2003; MAG, 2005; Rivera, 1999).

Manejo del alimento:

Las zonas de Balsas, Puéllaro, Quevedo producen en su mayoría alimento en el mismo plantel en tanto que Santo Domingo compra el alimento, esto se puede deber a que esta zona es un centro de comercio lo que facilita la

adquisición de alimentos balanceados, además al ser una zona tropical húmeda alta no es óptima para el cultivo de maíz, a diferencia de Quevedo que al ser la primera zona maicera del país, la producción de su propio alimento es más rentable (Viteri, 2007).

En cuanto a las zonas de Balsas y Puéllaro, al ubicarse distante a centros de comercio y tomando en cuenta la infraestructura deficiente de las vías, los avicultores producen el alimento para las aves en su propio plantel.

La mayoría de granjas correspondientes a las zonas de Balsas y Santo Domingo almacenan el alimento para sus aves en el mismo galpón, lo que representa un alto riesgo de contaminación por los siguientes motivos:

Al encontrarse en un sitio vulnerable a la contaminación debido a la circulación tanto de seres humanos, como de aves y fómites, tomando en cuenta lo indicado por Rivera en el año 1999 las personas pueden llevar en los zapatos oocistos de coccidios que mantienen su viabilidad durante varias horas y pueden contaminar los alimentos.

Además, al no encontrarse en un sitio cerrado, dentro del cual no se realiza control de plagas incrementa el riesgo de contacto con fauna nociva. Al haber escaso conocimiento sobre el manejo de la bioseguridad los avicultores no consideran necesario invertir en la construcción de una bodega exclusiva para el almacenamiento del alimento (Gobierno Municipal de Santo Domingo, 2010).

Por otro lado la mayoría de granjas en Puéllaro y Quevedo tienen una bodega exclusiva para el alimento, situación que posiblemente podría asegurar el cumplimiento de las condiciones apropiadas de almacenamiento entre las cuales se destacan la temperatura, humedad, cerramiento y control de rastreros y voladores, lo cual disminuye drásticamente la contaminación del mismo y por ende la diseminación de enfermedades, situación antagónica a la de Balsas y Santo Domingo (Biester, 1964; Conave *et al*, 2008; FAO, 2003; MAG, 2005; Rivera, 1999)..

En las cuatro zonas existe un alto porcentaje de granjas que almacenan el alimento entre 1 y 15 días, a pesar de esto existe una cantidad representativa de granjas que lo acopian por más de 23 días, lo que representa un alto riesgo de contaminación del alimento con micotoxinas (Resnik, 1997), situación que se agudiza con la humedad existente en Quevedo y Santo Domingo. El costo del transporte y las grandes distancias que estos pueden recorrer desde los puntos de acopio hacia las granjas son determinantes con respecto al tiempo de almacenamiento, ya que los pequeños y medianos productores deben comprar la cantidad suficiente de alimento para compensar el costo del transporte.

.

Más de la mitad de las granjas de las cuatro zonas estudiadas tienen bajo nivel de cumplimiento en el manejo de alimentos lo que indica que apenas una mínima parte de las granjas cumplen con un manejo adecuado, siendo Quevedo la zona con mejor cumplimiento.

Manejo del agua:

En la zona de Puéllaro, las granjas se abastecen en su mayoría de agua potable, al contrario de lo que ocurre en Quevedo, donde el 100% de granjas se abastecen de agua originada en pozos. Tomando en cuenta que, el agua de bebida es una variable que aporta a una salud equilibrada y por ende a una exitosa producción de aves, el origen del agua es un factor trascendental así como también el tratamiento que se le de (Quiles y Hevia, 2005).

Por lo tanto al analizar los datos obtenidos en Quevedo se puede ver que a pesar de que el origen del agua no es el más apropiado, casi la totalidad de estas realizan tratamiento al agua, lo que contrarresta los riesgos que esta práctica conlleva. Esta situación responde a la geografía de cada zona (Sagastibelza, 1996).

Las tres cuartas partes del total de las granjas tienen un nivel de cumplimiento medio respecto al manejo del agua, es decir la mayor parte de las granjas tienen un manejo mediocre del agua, siendo Balsas la zona con menor cumplimiento.

Control de fauna nociva:

El porcentaje más alto de granjas que realizan el control de fauna nociva permanentemente se encuentran en las zonas de Puéllaro y Quevedo, al contrario que las zonas de Balsas y Santo Domingo que realizan un control

eventual o al final del ciclo lo cual constituye una amenaza para la avicultura ya que las ratas, ratones, moscas, escarabajo de la cama, etc. son vehículos de transmisión de enfermedades. Además es necesario que el galpón esté protegido por mallas, práctica que es deficiente en la zona de Puéllaro, Quevedo y Santo Domingo (Rivera, 1999; CONAVE, 2008).

El 51,6% del total de granjas estudiadas en las cuatro zonas tiene un nivel de cumplimiento bajo, donde resalta Puéllaro al ser la zona con mayor porcentaje de granjas que tienen un bajo nivel de cumplimiento.

En Balsas, tomando en cuenta lo observado en la representación de SIG, el grupo A está formado en su mayoría por granjas con nivel bajo de cumplimiento, por lo tanto las demás granjas aunque cuenten con un mejor nivel de cumplimiento se encuentran en riesgo. En el grupo B, cabe resaltar que existen apenas 2 granjas con alto nivel de cumplimiento, estando las demás consideradas dentro de nivel medio y bajo de cumplimiento, en consecuencia se las puede considerar como de nivel bajo debido a la poca distancia existente entre ellas (Valencia, 2007).

En Puéllaro, al representar los resultados se observó que en ambos grupos que se forman la mayoría de granjas tienen nivel bajo de cumplimiento. Y en estos grupos también existen en una pequeña proporción granjas con nivel medio y alto, las cuales al estar directamente relacionadas con las de bajo cumplimiento es difícil que se mantengan dentro de su categoría (García, 2007).

En el caso de Santo Domingo, las granjas están ubicadas alrededor de la zona poblada, las cuales están próximas a las vías principales, además es importante mencionar que generalmente las granjas de nivel de cumplimiento medio y alto están próximas a granjas de nivel bajo. Esta situación no permite que se divida a la zona en subgrupos clasificándolos según su nivel de cumplimiento, además pese de que las granjas están bastante dispersas hay ciertas granjas con diferente nivel de cumplimiento y con una pequeña distancia entre sí (Fernández, 2003).

Comparando las cuatro zonas se distingue Puéllaro por ser la zona con el mayor porcentaje de granjas dentro de un bajo nivel de cumplimiento en ésta práctica.

Esta situación se relaciona al escaso conocimiento de la gente, pues existe el pensamiento erróneo de que el control de fauna nociva debe realizarse únicamente cuando se la presencia de plagas es evidente, mas no de manera preventiva. No es considerada la importancia que las plagas tienen, pues al ser vectores de muchas enfermedades, pueden causar graves pérdidas económicas a los avicultores. Esto conjuntamente con la idea de que la prevención es un gasto mas no una inversión (Rivera, 1999).

Higiene del Personal:

Apenas entre el 15% y el 25% de las granjas ubicadas en las zonas estudiadas poseen duchas y lavamanos, situación que denota la alta responsabilidad del

hombre en el brote de enfermedades, debido a que constituye un vector por sí mismo, lo cual compromete la salud de las personas y por ende aporta a la contaminación cruzada de las aves y seres humanos (Valencia, 2007).

Los galponeros en Balsas y Quevedo no cuentan con ropa específica para el trabajo en la granja, situación que puede estar relacionada al clima de ambas zonas, por lo tanto a través de la ropa de uso cotidiano de los trabajadores se pueden transportar agentes patógenos de adentro hacia fuera de la granja y viceversa. En cambio en Puéllaro y Santo Domingo un alto porcentaje de avicultores proveen a sus trabajadores ropa específica de trabajo, lo que aporta a la bioseguridad de la granja (Rivera, 1999).

Además puede estar relacionado al costo que demanda la compra de indumentaria apropiada para el trabajo diario, asimismo la falta de compromiso de la gente para el adecuado uso de los implementos no compensa el gasto.

El manejo de la higiene del personal en más de la mitad de las granjas de las 4 zonas está caracterizado como de cumplimiento bajo, y en menor proporción medio y alto.

Instalaciones:

La mayoría de granjas ubicadas en la zona de Balsas, Quevedo y Santo Domingo tienen pisos de tierra, ocasionando la presencia de polvo el cual al ser un vehículo de transmisión de enfermedades facilita la diseminación de

agentes patógenos e impide que se realice una limpieza y desinfección profunda. Lo que contrasta con Puéllaro donde el mayor porcentaje de granjas posee piso de cemento. Estos probablemente se deben al poco entendimiento del costo beneficio de esta inversión (SAGPyA, 2000).

De las cuatro zonas estudiadas el mayor porcentaje de granjas provistas de pediluvios para el ingreso a los galpones se encuentran dentro de la zona de Santo Domingo, lo cual demuestra que pese a la relevancia en la prevención de la introducción de enfermedades que este tiene, las zonas de Quevedo, Balsas y Puéllaro no han puesto el énfasis necesario en su implementación (Biester, 1964; Conave *et al*, 2008; FAO, 2003; MAG, 2005; Rivera, 1999).

La mayoría de las granjas de las cuatro zonas realizan desinfección de vehículos ya sea con bomba manual o con arco de desinfección, prácticas que evitan el ingreso de enfermedades a las granjas avícolas (Biester, 1964; Conave *et al*, 2008; FAO, 2003; MAG, 2005; Rivera, 1999).

Una pequeña pero importante parte de los avicultores, piensan que los medios de transporte que ingresan a la granja no constituyen un factor relevante de diseminación de enfermedades, debido a que no tienen contacto directo con los galpones y aparentemente están limpios, sin tomar en cuenta que al no estar correctamente desinfectados son portadores de agentes patógenos (SAGPyA, 2000).

En el caso de Balsas existen varias granjas, de las cuales la mayoría tienen un nivel bajo de cumplimiento, por lo que el esfuerzo realizado por las granjas con

cumplimiento medio no es del todo productivo, lo que evita que puedan alcanzar un nivel alto (Rodríguez, 2005).

En Puéllaro se han presentado dos grupos bastante definidos, conformados por granjas categorizadas en los tres niveles de cumplimiento.

En la zona de Quevedo todas las granjas se encuentran bastante dispersas, de las cuales la mayoría tienen un nivel de cumplimiento medio y alto, posiblemente esto se debe a que las amplias distancias permiten un mejor control de la Bioseguridad de cada granja (Rodríguez, 2005).

Las granjas que se ubican en la zona de Santo Domingo en su mayoría dispersas, pero las que se encuentran más cercanas a la zona poblada poseen un nivel medio y alto de cumplimiento, situación que se puede asociar a una mayor facilidad de acceso al centro de comercio (Gobierno Municipal de Santo Domingo, 2010).

Con respecto al manejo de instalaciones en general el nivel de cumplimiento es bajo, siendo Puéllaro la zona con el manejo mayor porcentaje de granjas que tienen un manejo deficiente.

Manejo de la mortalidad y desechos:

A pesar de que un alto porcentaje de granjas correspondientes a las cuatro zonas eliminan la mortalidad enterrándola o tirándola a una fosa, existe una

cantidad de granjas que destinan la mortalidad al consumo animal, práctica que es de gran relevancia para la diseminación de enfermedades a otros animales, constituyéndose estos últimos en reservorios de agentes infecciosos (Rivera, 1999).

Una mínima cantidad de granjas pertenecientes a las cuatro zonas realizan compostaje, lo que indica que el manejo de la cama es deficiente y en consecuencia las posibilidades de diseminación de enfermedades son altas (CEVA, 2009).

En Balsas, la mayoría de granjas con bajo nivel de cumplimiento se ubican cercanas a las carreteras, lo que puede estar relacionado a lo encontrado durante la visita a la zona donde se observó que la mortalidad era desechada en la vías.

En relación a Puéllaro, existen varios avicultores que no dieron respuesta en este tema, por lo que puede presumir que el nivel de cumplimiento en el manejo de la mortalidad de sus granjas es bajo.

Las granjas con nivel bajo de cumplimiento en Quevedo se ubican en el margen de las vías principales, posiblemente debido a que es más fácil y rentable comercializar los desechos (Fernández, 2003).

En Santo Domingo las granjas cercanas a las carreteras tienen niveles de cumplimiento entre medio y alto, lo que se puede asociar a que tienen más

facilidad de comercialización, situación que aporta a una buena economía, mejor tecnificación y por ende menor mortalidad junto con optimización de recursos, por lo tanto el manejo de cantidades pequeñas de mortalidad y desechos es más fácil (Gobierno Municipal de Santo Domingo, 2010).

La mayoría de granjas del total de las zonas estudiadas tienen un nivel de cumplimiento bajo con respecto al manejo de la mortalidad, siendo Balsas el de menor cumplimiento. Esto puede estar relacionado a la idiosincrasia establecida, por lo que se les hace difícil cambiar de práctica, además no han palpado los beneficios de realizar un correcto manejo (CONAVE, 2007).

Manejo de aves:

En la zona de Balsas, Puéllaro y Quevedo, un alto porcentaje de avicultores manejan un sistema de crianza de varias edades y en menor proporción lo hacen en Santo Domingo (North y Bell, 1990).

Esta situación atenta contra la bioseguridad debido a que es factible que se presenten enfermedades cruzadas. Los avicultores manejan este tipo de sistema para mantener a la granja siempre en producción y así incrementar los ingresos económicos (North y Bell, 1990).

En las 4 zonas estudiadas el manejo del tiempo de vacío sanitario se realiza acorde a lo recomendado, lo que facilita para que la granja sea desinfectada correctamente quedando libre de agentes patógenos que pueden alterar la

producción avícola, situación que posiblemente se relaciona al manejo tradicional que se ha llevado a cabo a través del tiempo (Biester, 1964; Conave *et al*, 2008; FAO, 2003; MAG, 2005; Rivera, 1999).

El 43,4% de granjas del total de las zonas estudiadas tienen un nivel de cumplimiento bajo con respecto al manejo de las aves, siendo Puéllaro la zona con peor cumplimiento.

En Balsas, las granjas con bajo nivel de cumplimiento se ubican cerca a las zonas pobladas, lo que se puede asociar al espacio reducido por el número de granjas allí localizadas, situación que propicia a que deban manejar un sistema de crianza de varias edades para optimizar espacio (North y Bell, 1990).

Con respecto a Puéllaro, el grupo formado por el mayor número de granjas se ubica en la zona poblada y es heterogéneo, es decir que las granjas tienen nivel bajo, medio y alto de cumplimiento.

Bioseguridad:

Las granjas de Puéllaro y Balsas en su mayoría tienen un nivel de cumplimiento bajo con respecto a las prácticas de Bioseguridad (CONAVE, 2006).

Además al analizar la representación de los datos, en el caso de Balsas las granjas de bajo cumplimiento están alrededor de la zona poblada y en Puéllaro

las granjas de bajo nivel de cumplimiento podrían formar un corredor epidemiológico bastante definido que está demasiado cerca de las de medio y alto cumplimiento, lo cual se traduce a un deficiente manejo es decir que dichas zonas tienen un alto riesgo epidemiológico (García, 2006).

En tanto que en Santo Domingo la mayoría de granjas tienen un nivel de cumplimiento medio que se dirigen hacia la zona sureste y por otro lado la zona de Quevedo tiene un nivel alto de cumplimiento de las prácticas de Bioseguridad.

Estos resultados puede estar relacionados a la antigüedad de la producción avícola en cada zona, en el caso de Balsas y Puéllaro la avicultura tienen menor tiempo que en Quevedo y Santo Domingo, lo que influye directamente en la forma de manejar las granjas (CONAVE, 2007).

El porcentaje de granjas que se ubican en los diferentes niveles de cumplimiento es similar, siendo más relevante el de nivel de cumplimiento bajo, lo que se genera asociado a la presencia de granjas que al tener un buen manejo de una practica compensa el manejo deficiente de las otras.

Quevedo tiene mejor manejo porque hay menos granjas en una mayor extensión de territorio.

La zona de Puéllaro tiene el nivel más alto de dispersión de los índices con respecto a la media, lo que se contrasta con el caso de Quevedo que tiene el

nivel más bajo de dispersión con respecto a la media. Lo cual demuestra que el grupo de granjas correspondientes a Puéllaro tienen alta variabilidad y el de Quevedo mayor homogeneidad.

Los valores máximos de las zonas son similares puesto que no existe una diferencia marcada en el límite superior, es decir la variabilidad en los niveles de cumplimiento que existen se relaciona al nivel de homogeneidad de las respuestas.

Se pudo observar que la zona de Puéllaro es la que se dirige en mayor proporción al límite inferior, lo que indica que existen granjas cuyos niveles de cumplimiento son extremadamente bajos con respecto al resto de granjas encuestadas. En contraste con el caso de Quevedo cuyo límite inferior se acerca más a la media que el resto de zonas, por lo tanto su nivel de cumplimiento es mejor que Puéllaro.

Quevedo tiene menor distancia entre el índice promedio y el valor ideal, es decir que estaría más cerca que las otras zonas de llegar al nivel óptimo de manejo de Bioseguridad, al contrario Puéllaro que es la zona que está más alejada del valor ideal.

El nivel de Bioseguridad bajo tiene el nivel más alto de dispersión de los índices con respecto a la media, esto demuestra que a pesar de que una gran cantidad de granjas se encuentran en el grupo correspondiente al cumplimiento bajo tienen alta variabilidad y en el cumplimiento medio y alto una menor cantidad

de granjas pero mayor homogeneidad, lo que se puede generar debido a que las granjas no tienen niveles bajos de cumplimiento en todas las prácticas, además de acuerdo a la valoración de indicadores que se dio, no todas las acciones tienen el mismo peso (Mondragón, 2002).

La mayoría de granjas que forman parte del primer grupo donde los índices de cumplimiento con respecto al manejo de mortalidad, instalaciones, aves, alimento, control de fauna nociva e higiene del personal de manejo son altos, pertenecen a Santo Domingo y la cuarta parte pertenece a Quevedo.

El grupo 2 se caracteriza por tener altos índices de manejo de alimento y bajos índices en manejo de la mortalidad, el cual está conformado mayormente por granjas ubicadas en la zona de Puéllaro.

La mitad de granjas que conforman el grupo 3 están ubicadas en Balsas y un tercio de granjas de Santo Domingo, éste grupo se caracteriza por tener índices altos en el control de fauna nociva y manejo de agua, y bajos índices en el manejo de la mortalidad y alimento.

Aproximadamente la mitad de granjas del grupo 4 se ubican en Puéllaro, éste grupo se caracteriza por tener índices bajos en el manejo de alimento, agua, aves, instalaciones, higiene del personal y control de fauna nociva.

8. CONCLUSIONES

- El estudio permitió realizar la caracterización y análisis de las prácticas de producción avícola en pequeños y medianos productores relacionados con la Bioseguridad en 4 zonas de alta producción avícola del Ecuador.
- De acuerdo al estudio ninguna de las granjas estudiadas en las diferentes zonas presentan un manejo adecuado de prácticas de Bioseguridad de acuerdo a los parámetros establecidos que permita evidenciar una buena producción y sanidad.
- Al comparar las 4 zonas se determinó que la zona de mejor cumplimiento con respecto a la distancia es Quevedo y la peor Puéllaro teniendo en cuenta que la distancia mínima establecida según la normativa nacional es de 4Km.
- En la zona de Balsas, existen granjas ubicadas en lugares cercanos a carreteras y alrededor de zonas pobladas, lo que genera riesgo alto por el contacto con mayor contaminación y desechos.
- De acuerdo a lo investigado en las fincas, éstas no cuentan con planes establecidos de manejo de las prácticas de Bioseguridad y peor aún estándares de manejo y calidad.
- Quevedo y Santo Domingo presentan mejores niveles de cumplimiento de Bioseguridad, probablemente debido a que son granjas integradas a

la empresa privada, que brindan asesoría profesional y les exigen manejos adecuados de acuerdo a estándares establecidos.

- En cuanto al nivel de cumplimiento, Quevedo y Santo Domingo respectivamente presentan índices medios y altos, no así Balsas y Puéllaro que presentan índices bajos. En consecuencia Quevedo es la zona que estaría más cerca que las otras de llegar al nivel óptimo de manejo de Bioseguridad, al contrario Puéllaro que es la zona que está más alejada del valor ideal.
- Existe una relación directa entre el cumplimiento de la normativa y de los niveles de bioseguridad, lo que puede estar relacionado a manejo un manejo técnico de las granjas.
- En la zona de Balsas, Puéllaro y Quevedo, un alto porcentaje de avicultores manejan un sistema de crianza de varias edades, debido a que probablemente no conocen el riesgo que conlleva la práctica de este manejo.
- A pesar de que existan granjas que tienen un nivel de cumplimiento alto de bioseguridad, la proximidad a las granjas aledañas generan un factor de riesgo respecto al resto de granjas.

9. RECOMENDACIONES

- Es recomendable que se realice el Plan Nacional de Implementación de Buenas Prácticas Avícolas, puesto que es indispensable que se trabaje en conjunto el sector público y privado, pues el control que ejerce el organismo público como ente regulador es indispensable para que las normas sean cumplidas a cabalidad y con la mayor fidelidad a los objetivos planteados.
- En el plan nacional se debería indagar las condiciones en las cuales se encuentran las bodegas y en el caso de las zonas de Balsas y Santo Domingo se debería poner más énfasis en capacitar a los avicultores respecto al almacenamiento adecuado de alimentos resaltando la importancia de destinar un lugar exclusivo para el almacenamiento.
- La Autoridad Sanitaria, debería tomar en cuenta la ubicación de las granjas en el caso de brote de enfermedad para realizar la compartimentación ya que ofrece la ventaja de la uniformidad de los métodos de bioseguridad, pese a la diversidad de localizaciones geográficas, y facilitar el control de la enfermedad.
- Debido a que se forman corredores epidemiológicos, considerados como un estrato de riesgo, es decir un conjunto de granjas en áreas geográficas definidas que presentan características similares, es recomendable que las medidas preventivas o de contingencia a tomarse sean manejadas de manera homogénea, es decir como un estrato.

- Se debe realizar un manejo estandarizado y homogéneo de las prácticas de Bioseguridad en la avicultura nacional, enfatizando en las zonas de Balsas y Puéllaro debido a las cortas distancias entre granjas que presentan para así evitar que las granjas que tienen niveles de cumplimiento bajos puedan afectar a las granjas con mejores niveles de cumplimiento
- Es necesario generar una Manual de Buenas Prácticas Avícolas que sea aplicable a la realidad nacional el cual se debe socializar.
- Es fundamental sensibilizar y capacitar a los avicultores de la importancia de la implementación de las Buenas Prácticas Avícolas.
- Se recomienda utilizar Sistema de Información Geográfico que permita hacer agrupaciones para de esta manera en el caso de existir un brote de cualquier enfermedad aplicar las medidas sanitarias (aislamiento, control y monitoreo), se requiere mejorar el sistema sanitario para evitar que el cierre de las exportaciones y medidas para-arancelarias no se conviertan en un problema que afecte a los productores y a la economía nacional.
- Es indispensable que se realice un trabajo articulado entre asociaciones, los gobiernos seccionales, avicultores junto con la autoridad sanitaria (AGROCALIDAD), fomentando un espacio de diálogo para solucionar problemas.
- Pese a que los indicadores utilizados se definieron en base a ponderaciones realizadas por expertos en el área, estos podrían ser

evaluados de distintas maneras y en base a experiencias establecidas en otros países.

- Se debería hacer un análisis directo de cada una de las prácticas de bioseguridad que se llevan a cabo en las granjas porque en varias ocasiones el productor oculta los datos.
- Debido a que no se tuvo acceso directo a los registros existentes en las granjas, se necesitaría realizar un balance histórico a partir de estos, para poder determinar con más certeza el nivel de manejo sanitario de cada una de las zonas.
- Es trascendental que previo al desarrollo de programas de prevención y control efectivo de cualquier problema sanitario, se realice Vigilancia Epidemiológica, es decir, se tome en cuenta la caracterización del estatus sanitario del país y sus regiones.

BIBLIOGRAFIA

1. Alzamora L. Prevalencia de la enfermedad de New Castle en América Latina. *Gord Poultry*: 2008; 26: 10- 12.
2. Arévalo F. (2002). *La agricultura en el Ecuador*. Obtenido en línea el 25 de marzo de 2009. Disponible en: [http://www.sica.gov.ec/cadenas/aceites/docs/la agricultura en el ecuador.htm](http://www.sica.gov.ec/cadenas/aceites/docs/la_agricultura_en_el_ecuador.htm).
3. Arteaga A, Izquierdo M, Sierra M, Heras C. Medidas de vigilancia y contención de la influenza Aviar en Aves. Implicaciones para la Salud Pública. *Revista Española de Salud Pública*: 2006; 80: 621-630.
4. Barbado J. (2004) *Cría de aves*. Obtenido en línea el 14 de abril de 2010. Disponible en: http://books.google.com.ec/books?id=qLReJYccz-MC&pg=PA135&lpg=PA135&dq=canibalismo+aves&source=bl&ots=CYrHPcFw58&sig=Qv0jfAosvHh2bcgM73Ru3BXzk7Q&hl=es&ei=u2DGS-uhCIO8lQeDuMn_Cw&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=1&ved=0CAUQ6AEwADgK#
5. Bedoya M. El Rol de la Industria y el Gobierno en el control de brotes de enfermedades: compilación de experiencias. Memorias Foro técnico del IICA Enfermedades Transfronterizas: Importancia de los Servicios Veterinarios, la acción intersectorial y la compensación. 2007 abril 17; San José Costa Rica. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA).
6. Biester H, Schwarte L. Enfermedades de las aves. 4ta. ed. México: Editorial Unión Tipográfica Hispanoamericana, 1964.
7. Centro de Emergencia para el Control de las Enfermedades Transfronterizas de los Animales (ECTAD) , Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), Oficina Regional para América Latina y el Caribe (FAORLC). Programas de Compensación para el caso de brotes de Influenza Aviar de Alta Patogenicidad H5N1 (asiática) en Países de América Latina y el Caribe. FAO. 2007.
8. CEVA Salud Animal S.A. Laringotraqueitis Infecciosa: La Experiencia Peruana. PERÚ: CEVA, 2009.

9. Consejo Panamericano contra la Fiebre Aftosa-Panaftosa (2005). Conferencia hemisférica de vigilancia y prevención de la influenza aviar y reunión ministerial de agricultura y salud sobre planes nacionales de vigilancia y prevención de la influenza aviar. Obtenido en línea el 18 de marzo de 2009. Disponible en: http://www.panaftosa.org.br/Comp/Eventos/Aviar/Progr_Conferencia_es_p.pdf.
10. Corporación Nacional de Avicultores. Sector avícola ecuatoriano. Memorias del Congreso Nacional de Avicultura. Quito Ecuador; 2006 marzo. Corporación Nacional de Avicultores del Ecuador (CONAVE) y Asociación Ecuatoriana de Médicos Veterinarios Especialistas en Avicultura (AMEVEA).
11. Corporación Nacional de Avicultores, Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. Implementación de un plan piloto de buenas prácticas para una producción avícola segura en 6 zonas de riesgo de llegada del virus de influenza Aviar en el Ecuador. Ecuador: CONAVE e IICA, 2007.
12. Corporación Nacional de Avicultores (CONAVE) (2007). Obtenido en línea el 14 de abril de 2009. Disponible en: <http://www.conave.org>.
13. Corporación Nacional de Avicultores, Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro, Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. Guía sobre Buenas Prácticas de Producción Avícola. Ecuador: CONAVE, Agrocalidad e IICA, 2008.
14. Corporación Nacional de Avicultores, Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro, Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. Manual de Implementación. Control de plagas en la avicultura. Ecuador: CONAVE, Agrocalidad e IICA, 2008.
15. Elliot P, Wakefield J, Best N, Briggs D. Spatial Epidemiology: Methods and Applications. USA: Oxford University Press, 2000.
16. EMG Ambiental. (2007) *Plan de medidas de mitigación, reparación y/o compensación*. Obtenido en línea el 14 de abril de 2010. Disponible en: <http://www.e-seia.cl/archivos/20071016.181401.pdf>

17. Entolux (2009). *POES - Prácticas Operativas Estandarizadas Sanitarias*. Obtenido el 24 de marzo de 2009. Disponible en: <http://www.entolux.com.ar/page.php?id=64>.
18. Estudillo J. Las aves silvestres como difusoras de la influenza en la avicultura. Memorias del XVII Congreso Latinoamericano de Avicultura; 2007; Guatemala: Instituto de Investigaciones Avícolas.
19. Falcón R, Rivera H, Santillán G, Manchego A, Alba M, Icochea E. Brote de la Enfermedad de Gumboro en aves de postura comercial. *Revista de Investigaciones Pecuarias*. 1998; 9:81-84.
20. FAO. (2009) *Enfermedades Transfronterizas*. Obtenido en línea el 14 de abril de 2010. Disponible en: www.rlc.fao.org/es/prioridades/transfron
21. Fernández A. Enfermedades infecciosas emergentes y reemergentes de las aves. *Cubana de Ciencia Avícola*. 2003;27: 95-101.
22. Flores R, Epizootiología de la Salmonellosis en bovinos, porcinos y aves. *Ciencia Veterinaria*. 2005;3:148-171.
23. Food and Animal Organization. *Manual de Buenas Prácticas de Producción Avícola*. Chile: FAO, 2003.
24. García J. Análisis en los estudios epidemiológicos VI. Indicadores de riesgo. *Nure Investigación*: 2006; 21: 1-5.
25. García J. Entrenamiento en técnicas diagnósticas básicas para la detección temprana de Influenza Aviar altamente patogénica en Centroamérica. Memorias del Asistencia de emergencia para la detección temprana de la Influenza Aviar Altamente Patogénica en América Latina y el Caribe. 2007 abril; San José Costa Rica. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) Oficina Regional para América Latina y el Caribe (FAO/RLC).
26. Garson G, Biggs R. *Analytic mapping and geographic databases. Series: Quantitative applications in the Social Sciences*. 2da ed. Estados Unidos: Sage University Papers, 1992.

27. Gilbert M, Chaitaweesub P, Parakamawongsa T, Premashtira S, Tiensin T, Kalpravidh W, *et al.* Free-grazing ducks and highly pathogenic avian influenza, Thailand. *Emerging Infectious Diseases*. 2006;12:227–234.
28. Gimeno I. Marek's disease vaccines: a solution for today but a worry for tomorrow? *Vaccine*. 2008;26 :31-41.
29. Gobierno Municipal de Santo Domingo (2010). Situación. Obtenido el 20 de abril de 2010. Disponible en: http://www.santodomingo.gov.ec/index.php?option=com_content&view=article&id=6&Itemid=3
30. Guralnick J. Capacitación en Sistemas de Información Geográfica. Memorias del Congreso de la Comisión Nacional para la Prevención de Desastres y la Atención a Emergencias. San José Costa Rica; 2004. Departamento del Sistema de Información para Emergencias (SIE).
31. Haynes C. Cría doméstica de pollos. 1era ed. México: Grupo Noriega Editores, 1990.
32. Hino P, Santos C, Villa T, Muniz J, Monroe A. Tuberculosis patients submitted to Supervised Treatment. Ribeirão Preto - São Paulo - Brazil. 1998 and 1999. *Revista Latino-americana Enfermagem*. 2005; 13: 27-31.
33. Hino P, Scatena T, Midori C, Nogueira J, Benedita J. Geoprocesamiento aplicado en el área de salud. *Revista Latino-am Enfermagem*. 2006; 14: 1-6.
34. Hofraque C. Colibacilosis aviar: patogénesis y epidemiología. *Mundo Ganadero*. 2001; 129: 48-49.
35. Ibáñez C. (2007) *Salud pública y algo más*. Obtenido en línea el 14 de abril de 2010. Disponible en: http://www.madrimasd.org/blogs/salud_publica/2007/02/28/60163
36. Ikaskuntza E. (2007) Medidas de dispersión. Obtenido el 26 de agosto de 2009. Disponible en: http://www.hiru.com/es/matematika/matematika_06000.html

37. Información de la Comisión de Salud Animal de Texas (TAHC) y El Servicio de Inspección de Salud Animal y Vegetal de USDA, Pulorosis y Tifoidea Aviar. USDA. EEUU: 2003.
38. Instituto Español de Estudios Estratégicos. (2010) *Enfermedades endémicas*. Obtenido en línea el 14 de abril de 2010. Disponible en: <http://salud.discapnet.es/Castellano/Salud/Enfermedades/EnfermedadesEndemicas/Paginas/default.aspx>
39. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. *Enfermedades Transfronterizas: Importancia de los servicios veterinarios, la acción intersectorial y la compensación*. Memorias del Foro Técnico IICA. San José Costa Rica; 2007 abril. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA).
40. INTERVET (2004). *La Enfermedad de Gumboro*. Obtenido en línea el 6 de mayo de 2009. Disponible en: <http://www.enfermedad-gumboro.com/enfermedad/>.
41. INTERVET Schering-Plough Animal Health. *Bronquitis Infecciosa*. Estados Unidos: INTERVET, 2003.
42. Kamel M, Roudsari A, Carson E. Health Geomatics: An Enabling Suite of Technologies in Health and Healthcare (Methodological Review). *Journal of Biomedical Informatics*: 2001; 34:195-219.
43. Kouba V. History of diseases spreading through international trade. Lessons for the future. Memorias del XXXII Congress of the World Association for the History of the Veterinary Medicine (WAHVM); 2001 Agosto 15-18; Oslo Noruega: Asociación para la Historia de la Medicina Veterinaria.
44. Kulldorff M y Nagarwalla N. Spatial disease clusters: Detection and inference. *Statistics in Medicine*: 1995; 14:799–810.
45. Lanza O.(2003) *Codex Alimentarius y seguridad alimentaria*. Obtenido en línea el 14 de abril de 2010. Disponible en: <http://www.ops.org.bo/textocompleto/nnu22721.pdf>
46. Malo A. *Avian Pneumovirus Infectious*. 1era ed. Estados Unidos: Intervet Internacional, 2006.

47. Merino T. (2007) *Definiciones: Epidemiología*. Obtenido en línea el 14 de abril de 2010. Disponible en: <http://escuela.med.puc.cl/recursos/recepidem/introductorios4.htm>
48. Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP) (2002). *Panorama de la Cadena*. Obtenido en línea el 17 de enero de 2009. Disponible en: http://www.sica.gov.ec/cadenas/maiz/docs/panorama_cadena.html#aves
49. Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca. Plan Nacional De Contingencia Para Enfrentar Posible Pandemia De Influenza en el Ecuador. Ecuador: MAGAP, 2005.
50. Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP) (2007). *Servicio de Información y Censo Agropecuario (SICA). III Censo Nacional Agropecuario*. Obtenido el 8 de enero de 2009. Disponible en: <http://www.sica.gov.ec/>.
51. Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura Y Pesca. Proyecto de implementación del centro de análisis de riesgo y sistemas de Información geográfica sanitario. Ecuador: MAGAP, En prensa.
52. Ministerio de Agricultura y Ganadería Dirección de Salud Animal. Manual de Buenas Prácticas Pecuarias en la Producción Avícola. Costa Rica: MAG, 2005.
53. Ministerio del Ambiente. (2002) *Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1108 Agua Potable Requisitos*. Obtenido en línea el 14 de abril de 2010. Disponible en: <http://www.ambiente.gov.ec/userfiles/552/file/Capitulo%208%20v-3.pdf>
54. Ministerio de Salud Pública. Guía para la realización del proceso de estratificación epidemiológica. Ecuador: MSP, 2007.
55. Mondragón A. ¿Qué son los indicadores? Revista de información y análisis. 2002;19:52-58.

56. Moreno R. (2007) *Enfermedades comunes*. Obtenido en línea el 14 de abril de 2010. Disponible en: <http://supercanarios.tripod.com/enfermedades.htm>
57. Nair V. Evolution of Marek's disease a paradigm for incessant race between the pathogen and the host. *Veterinary Journal*. 2005;170:175-183.
58. Negrete M. Laringotraqueitis infecciosa: la experiencia peruana. *Memorias del Congreso Nacional de Avicultura*; 2008 mayo 4; Quito Ecuador: Asociación de Médicos Veterinarios Especialistas en Avicultura.
59. Nin A. Costos y beneficios de la inversión en salud animal. *Memorias Foro técnico del IICA Enfermedades Transfronterizas: Importancia de los Servicios Veterinarios, la acción intersectorial y la compensación*. 2007 abril 17; San José Costa Rica. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.
60. Noji E. *Impacto de los desastres en la salud pública*. 1 era ed. Colombia: Organización Panamericana de la Salud, 2000.
61. North M, Bell D. *Manual de producción avícola*. 3era ed. México: Editorial El Manual Moderno, 1993.
62. Organización Andina de la Salud. *Plan Andino de preparación y respuesta a una pandemia de Influenza aviar*. 2006.
63. Organización Mundial de la Salud. *Preparación de indicadores para vigilar los progresos realizados en el logro de la salud para todos en el año 2.000*: OMS, 1981.
64. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) Oficina Regional para América Latina y el Caribe. *Bioseguridad: Un nuevo enfoque integral*. FAO Sala de Prensa 2007 mayo 9; Últimas Noticias.
65. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. *Manual de Buenas Prácticas de Producción Avícola*. Chile: FAO, 2003.

66. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Fortalecimiento de la Capacidad Regional Para la Prevención y Control de la Influenza Aviar en América Latina y el Caribe. 29na Conferencia Regional de la FAO para América Latina y el Caribe. Caracas Venezuela; 2006 abril. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO).
67. Organización Panamericana de la Salud. Boletín Epidemiológico. Estratificación epidemiológica de la malaria en la región de las Américas. Organización Panamericana de la Salud 1991; 12: 1-16.
68. Organización Panamericana de la Salud. Boletín Epidemiológico. Estratificación epidemiológica de la malaria en la región de las Américas. Organización Panamericana de la Salud 1993; 12: 1-4.
69. Organización Panamericana de la Salud. Estudio de casos. OPS: 2003.
70. Organización Panamericana de la Salud. Vigilancia epidemiológica sanitaria en situaciones de desastre: Guía para el nivel local. 2da ed. Estados Unidos: Centro Regional de Información sobre Desastres para América Latina y el Caribe, 2002.
71. Organización Panamericana de la Salud. Boletín Epidemiológico. Uso de sistemas de información geográfica en epidemiología (SIG-EPI). Organización Panamericana de la Salud 1996; 17: 1-7.
72. Ortiz Z, Esandi M, Bortman M. Epidemiología Básica y Vigilancia de la Salud. 2da. ed. Estados Unidos: Organización Panamericana de la Salud, 2004.
73. Pereira M. Métodos empregados em Epidemiologia. Epidemiologia teoria y práctica. 6ta. ed. Brasil: Guanabara- Koogan, 2002.
74. Pérez Y, Suárez Y, Cura J, Pérez A. Bases técnicas para la aplicación del sistema de análisis de peligro y puntos críticos de control (haccp) desde la granja de ponedoras hasta la recepción y distribución de huevos para el consumo. Revista Electrónica de Veterinaria. 2006; 10: 1-15.

75. Pontificia Universidad Católica de Chile. (2009) *Parasitología*. Obtenido en línea el 14 de abril de 2010. Disponible en: http://escuela.med.puc.cl/paginas/udas/Parasitologia/Parasitol_04.html
76. Possi P. Turkey Industry Strategies for Control of Respiratory and Enteric Diseases. *Poultry Science*. 1998; 77:1118–1181.
77. Quiles, A. y Hevia, M.L. (2005). Control del Agua en las Explotaciones Avícolas. Obtenido en línea el 15 de abril de 2010. disponible en http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_avicola/27-control_del_%20agua.pdf.
78. Referencia Industrial en Implementación de Sistemas de Calidad (RIISC) (2008). *POES - Prácticas Operativas Estandarizadas Sanitarias*. Obtenido en línea el 2 de abril de 2009. Disponible en: <http://www.gestionycalidad.com.ar/poes.html>.
79. Resnik L. Micotoxinas. *Revista. Argentina de Producción Animal*. 17:221-225.1997
80. Rivera O. Consideraciones económicas y epidemiológicas de las enfermedades de la industria avícola colombiana. En: Rivera O. *Manual de Bioseguridad*. Colombia: 1999. 9-27.
81. Rivera O. *Manual de Bioseguridad*. 1era ed. Colombia: Editorial Itacol, 1999.
82. Rodríguez D. (2001). *Enfermedades emergentes y reemergentes: amenaza permanente*. Obtenido en línea el 14 de abril de 2010. Disponible en: http://bvs.sld.cu/revistas/res/vol14_2_01/res01201.htm
83. Rodríguez R. *Enfermedades de importancia económica en producción animal*. 1era ed. México: McGraw-Hill Interamericana, 2005.
84. Rojas P. (2006). *PATOLOGIA AVIAR UPTC: AGENTE ETIOLOGICO DE CORIZA Y MANEJO*. Obtenido en línea el 30 de marzo de 2009. Disponible en: [http:// Patologiaaviaruptc.blogspot.com/2006/11/ agente-etiologicalo-de-coriza-y-manejo.html](http://Patologiaaviaruptc.blogspot.com/2006/11/agente-etiologicalo-de-coriza-y-manejo.html).
85. Sagastibelza, L. Control de calidad en mataderos avícolas. *Mundo ganadero*. 1996; 1: 46-52.

86. Santos C, Hino P, Cunha T, Villa T, Muniz J. Utilização de um Sistema de Informação Geográfica para descrição dos casos de tuberculose. *Boletim Pneumologia Sanitária*. 2004; 12:7-12.
87. Scott A, Zepeda C, Garber L, Smith J, Swayne D, Rhorer A, Kellar J, Shimshony A, *et al.* El concepto de compartimentación. *Revue Scientifique et Technique*. 2006; 25: 889-895.
88. Secretaria de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos. Guía de aplicación de buenas prácticas de manufactura. Argentina: SAGPyA, 2000.
89. Servicio Ecuatoriano de Sanidad Animal. Buenas Prácticas Pecuarias. Ecuador: SESA, 2007.
90. Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria-SENASA (2009). *Laringotraqueítis Infecciosa Aviar*. Obtenido en línea el: 14 de Abril de 2009. Disponible en: <http://www.senasa.gov.ar/contenido.php?to=n&in=185&io=852>
91. SPSS Inc. Manual del usuario de SPSS Base 15.0. Primera Edición. EEUU. 2006.
92. Suárez M, Mantilla J. Presencia de Salmonella serovariedad Enteritidis en productos de origen avícola y su repercusión en salud pública. *IATREIA*: 2000; 13: 237-245.
93. Superintendencia de Bancos y Seguros, Dirección Nacional de Estudios y Estadísticas, Dirección de Investigaciones. Sector avícola. Ecuador: Superintendencia de Bancos y Seguros, 2002.
94. Terzolo H. Salmonela: su impacto en la producción avícola. Memorias del XI Seminario Internacional de Avicultura. 2006 marzo; Quito Ecuador. Asociación de Médicos Veterinarios Especialistas en Avicultura del Ecuador (AMEVEA-E).
95. Torres A. Consideraciones del Neumovirus en nuestro medio. Memorias del XI Seminario Internacional de Patología Aviar; 2006; Georgia Estados Unidos: Universidad de Georgia.

96. Universidad Católica de Chile. Clasificación de Indicadores. Chile: UCCH, 2007.
97. Universidad Católica de Chile. Indicadores de Salud. Chile: UCCH, 2007.
98. United States Department of Agriculture-USDA (2006). *La gripe aviar*. Obtenido en línea el 10 de abril de 2009. Disponible en: <http://www.aphis.usda.gov/>.
99. Upper atmosphere temperatura soundings. Estratificación Epidemiológica de la Tuberculosis en Las Tunas. Cuba: UATS, 1999.
100. Uribarren T. (2004) *Recursos en Bacteriología*. Obtenido en línea el 14 de abril de 2010. Disponible en: <http://www.facmed.unam.mx/deptos/microbiologia/bacteriologia/patogenicidad.php>
101. Valdés M y Fabregat M. Estratificación como sistema de vigilancia y el uso de los SIG. Unidad de Análisis y Tendencias de Salud provincial (UATS). Cuba, 1998.
102. Villareal L. Efectos de la bronquitis infecciosa y del neumovirus aviar en aves. *Industria avícola*. 2009; 56:20-23.
103. Vinueza L. Sistemas de información geográfica (SIG) en el área agro-veterinaria y epidemiológica. Memorias del Congreso Nacional de Avicultura. Quito Ecuador; 2006 marzo. Corporación Nacional de Avicultores del Ecuador (CONAVE) y Asociación Ecuatoriana de Médicos Veterinarios Especialistas en Avicultura (AMEVEA).
104. Viteri O. *El maíz reactiva la producción*. Ecuador Inmediato. Obtenido en línea el 25 de mayo de 2009. Disponible en: http://www.ecuadorinmediato.com/Noticias/news_user_view/ecuadorinmediato_noticias--63637
105. World Organization for Animal Health. Enfermedades Animales. Enfermedad de New Castle. Estados Unidos: OIE, 2006.
106. World Organization for Animal Health. Código Sanitario para los Animales Terrestres (Zonificación y Compartimentación). Estados Unidos: OIE, 2006.

107. World Organization for Animal Health (OIE) (2007). The Global strategy for prevention and control of H5N1 highly pathogenic avian influenza. URL: http://www.oie.int/eng/avian_influenza/Global_Strategy_fulldoc.pdf.

GLOSARIO

Autoridad Competente: Entidad oficial de carácter nacional y territorial que ejercen funciones de inspección, vigilancia y control (CONAVE, 2006).

Aves de corral: aves criadas o mantenidas en cautiverio para la producción (CONAVE, 2006).

Bioseguridad: conjunto de prácticas de manejo orientadas a prevenir el contacto de las aves con microorganismos patógenos (CONAVE, 2006).

Brotos: La aparición de dos o más casos de la misma enfermedad asociados en tiempo, lugar y persona (Ibáñez C, 2007).

Cama: Material vegetal que puede ser cascarilla de arroz, vagazo de caña, viruta de madera, entre otros (CONAVE, 2006).

Canibalismo: Se llama canibalismo a la tendencia de las aves a picotearse en plumas, dedos, cabeza y cloaca de otras aves (Barbado J, 2004).

Corredor Epidemiológico: Herramienta estadística que contiene la información de al menos 5 años anteriores utilizado para poder definir una pandemia o brote (Ortiz *et al*, 2004).

Codex Alimentarius: Es el Código de los Alimentos. Posee una base científica, la correcta aplicación de sus normas de producción, procesamiento, empaque y traslado, garantiza la inocuidad en los alimentos (Lanza O, 2003).

Dispersión: Son los valores numéricos cuyo objeto es analizar el grado de separación de los valores de una serie estadística con respecto a las medidas de tendencia central consideradas.

Enfermedades endémicas: Son aquellas enfermedades infecciosas que afectan de forma permanente, o en determinados períodos a una región. Se entiende por endémica una enfermedad que persiste durante un tiempo determinado en un lugar concreto y que afecta o puede afectar a un número importante de personas (Instituto Español de Estudios Estratégicos, 2010).

Enfermedades re-emergentes: Son aquellas enfermedades supuestamente controladas, en franco descenso o prácticamente desaparecidas, que vuelven a constituir una amenaza sanitaria y que frecuentemente reaparecen en proporciones epidémicas (Rodríguez D, 2001).

Enfermedades transfronterizas: Son aquellas enfermedades que tienen importancia económica, comercial y/o esencial para la seguridad alimentaria de un grupo de países, que pueden ser fácilmente difundidas a otros países, alcanzar proporciones epidémicas y que requieren para su control y erradicación la cooperación entre países (FAO, 2009).

Epidemiología: Es el estudio de las epidemias es decir, de las enfermedades que afectan transitoriamente a muchas personas o animales en un sitio determinado (Merino T, 2007).

Estrato: Conjunto de individuos o grupos sociales en áreas geográficas definidas que presentan una jerarquía similar de los principales factores de riesgo y por consiguiente las medidas para modificarlos son similares en cada estrato (MSP, 2007).

Fómites: Objeto (agua, aire, toalla, etc.) que contiene elementos infectantes y pasivamente puede ser vehículo mecánico en su transmisión indirecta (Pontificia Universidad Católica de Chile, 2009).

Gallinaza: Mezcla de excrementos de las aves con los materiales que se usan para las camas en los galpones (CONAVE, 2006).

HACCP o APPCC (Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control): Es un sistema preventivo para asegurar la producción de alimentos inocuos que aplica principios científicos y técnicos usando el sentido común. El propósito de este sistema es prevenir, reducir o controlar los peligros que corren los alimentos, tiene como objetivo, el producir un alimento inocuo y ser capaz de probarlo (Lanza O, 2003).

Inocuidad: Garantía de que los alimentos no causarán daño al consumidor cuando se preparen y/o consuman de acuerdo con el uso que se destinan (CONAVE, 2006).

Medidas de mitigación: Tienen por finalidad evitar o disminuir los efectos adversos producidos por una obra o acción del proyecto, o alguna de sus partes, cualquiera sea su fase de ejecución. Aquellos impactos que no puedan ser evitados completamente mediante la no ejecución de dicha obra, tendrán que ser minimizados o disminuidos mediante una adecuada limitación o reducción de la magnitud o duración de ésta o a través de la implementación de medidas específicas (EMG Ambiental, 2007).

Norma INEN 1108: Norma aplicada al agua potable de los sistemas de abastecimiento públicos y privados a través de las redes de distribución y banqueros (Ministerio del Ambiente, 2002).

Onfalitis: Infección del condón umbilical que afecta a los pollos en sus primeros ocho días de vida (Moreno R, 2007).

Patogenicidad: Se refiere a los mecanismos de infección y desarrollo de la enfermedad; la virulencia es la medida (grado) de patogenicidad (Uribarren T, 2004).

Pediluvio: Bandeja, recipiente o foso puesto en el suelo al ingreso de una granja avícola, que contiene un solución para desinfectar el calzado o los vehículos (CONAVE, 2006).

Plaga: Especie, raza o biotipo vegetal o animal; o, agente patógeno dañino para las plantas, animales o productos (CONAVE, 2006).

Riesgo: Es una probabilidad individual de que ocurra un evento, por ejemplo un daño (García, 2006).

Todo dentro - todo fuera: Consiste en el desarrollo de un grupo de aves de la misma edad que crecen juntas desde el inicio de su vida productiva hasta el acabado, sin permitir el ingreso de aves nuevas al interior de la granja durante ese período (CONAVE, 2006).

Vacío sanitario: Período que permanece la granja vacía desde que se ha realizado la limpieza y desinfección de la nave y los exteriores, hasta el nuevo ingreso de aves (CONAVE, 2006).

Vector: Organismo animal, generalmente artrópodo, que puede transportar activamente un agente desde la fuente infectante hasta un susceptible (Pontificia Universidad Católica de Chile, 2009).

Zoonosis: Infección o enfermedad de animales vertebrados, que se transmite, bajo condiciones naturales, al hombre (CONAVE, 2006).