



# **ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

**“INFLUENCIA DE LA LARINGOTRAQUEÍTIS INFECCIOSA (*Gallid  
Herpesvirus 1*) EN EL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE  
POLLOS BROILER EN EL CANTÓN CUMANDÁ PROVINCIA DE  
CHIMBORAZO, Y EN EL CANTÓN GENERAL ANTONIO  
ELIZALDE PROVINCIA DE GUAYAS”**

Tesis presentada ante el Instituto de Postgrado y Educación Continua  
de la ESPOCH, como requisito parcial  
para la obtención del grado de

**MAGÍSTER EN PRODUCCIÓN ANIMAL**

**LUIS ABDÓN ROJAS OVIEDO**

**RIOBAMBA – ECUADOR**

**2014**

# ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

## CERTIFICACIÓN

EI TRIBUNAL DE TESIS CERTIFICA QUE:

El Trabajo de investigación titulado "INFLUENCIA DE LA LARINGOTRAQUEÍTIS INFECCIOSA (Gallid Herpesvirus 1) EN EL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE POLLOS BROILER EN EL CANTÓN CUMANDÁ PROVINCIA DE CHIMBORAZO, Y EN EL CANTÓN GENERAL ANTONIO ELIZALDE PROVINCIA DE GUAYAS", de responsabilidad del Sr. LUIS ABDÓN ROJAS OVIEDO, ha sido prolijamente revisado y se autoriza su presentación.

Tribunal de Tesis:

Dr. MCs. Juan Mario Vargas Guambo  
**PRESIDENTE**

---

FIRMA

Ing. M.C. Paula Alexandra Toalombo Vargas.  
**DIRECTOR**

---

FIRMA

Dr. Nelson Antonio Duchi Duchi. PhD.  
**MIEMBRO**

---

FIRMA

Ing. M.C. José María Pazmiño Guadalupe.  
**MIEMBRO**

---

FIRMA

Riobamba, Diciembre del 2014

## INDICE

No.	Pág.
AGRADECIMIENTO .....	iv
DEDICATORIA .....	v
RESUMEN.....	vi
SUMMARY .....	vii
I. INTRODUCCIÓN .....	1
A. OBJETIVO GENERAL .....	2
B. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	2
C. HIPOTESIS .....	3
II. REVISIÓN DE LITERATURA.....	4
A. HISTORIA DE LA LARINGOTRAQUEÍTIS .....	4
B. DEFINICIÓN DE LA LARINGOTRAQUEÍTIS INFECCIOSA (ILT) .....	5
C. DETALLE DE LA LARINGOTRAQUEÍTIS INFECCIOSA (ILT) .....	5
1. Etiología.....	5
2. Patogenia.....	7
3. Signos Clínicos y Lesiones .....	8
4. Diagnóstico diferencial .....	10
5. Diagnóstico .....	10
6. Inmunidad .....	11
7. Molecular .....	11
8. Serología .....	12
9. Programa de vacunación .....	12
10. Métodos de inmunización.....	14
11. Control .....	14
12. Cuarentena .....	15
13. Medidas de bioseguridad .....	15
III. MATERIALES Y MÉTODOS .....	17
A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO .....	17
B. UNIDADES EXPERIMENTALES.....	17
C. INSTALACIONES, EQUIPOS Y MATERIALES.....	17
1. Instalaciones .....	18
2. Equipos .....	18

3. Materiales.....	18
D. TRATAMIENTO Y DISEÑO EXPERIMENTAL .....	18
E. MEDICIONES EXPERIMENTALES .....	20
1. Productivos .....	20
2. Sanitarios .....	20
3. Análisis económico.....	20
F. ANÁLISIS ESTADÍSTICO Y PRUEBA DE SIGNIFICANCIA.....	20
G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL .....	21
1. Descripción del experimento .....	21
a. Preparación del reactivo.....	22
b. Preparación de la muestra .....	23
c. Interpretación de los resultados.....	24
H. METODOLOGÍA DE LA EVALUACIÓN.....	25
1. Productivos .....	25
2. Sanitarios .....	26
3. Análisis Económico .....	26
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	27
A. PARÁMETROS PRODUCTIVOS .....	27
1. Peso Inicial (g).....	27
2. Peso 21 días (g) .....	27
3. Ganancia de peso (g) .....	29
4. Consumo de alimento (g) .....	31
5. Conversión alimenticia .....	33
6. Mortalidad .....	34
B. PARÁMETROS SANITARIOS.....	35
1. Relación entre sensibilidad y especificidad (ELISA) BiocheCk .....	35
C. ANÁLISIS ECONÓMICO.....	36
1. Costos de producción (B/C), USD .....	36
V. CONCLUSIONES.....	39
VI. RECOMENDACIONES.....	40
VI. BIBLIOGRAFÍA.....	41
ANEXOS.....	45

**LISTA DE CUADROS**

No.	Pág.
CUADRO 1. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO .....	19
CUADRO 2. VALORES REFERENCIALES DE LOS RESULTADOS DE LA TÉCNICA DE ELISA MEDIANTE EL KIT BIOCHECK.....	25
CUADRO 3. PARÁMETROS PRODUCTIVOS DE POLLOS BROILER CON PROBLEMAS DE LARINGOTRAQUEÍTIS INFECCIOSA (Gallid Herpesvirus 1) EN EL CANTÓN CUMANDÁ PROVINCIA DE CHIMBORAZO, Y EN EL CANTÓN GENERAL ANTONIO ELIZALDE PROVINCIA DE GUAYAS.....	32
CUADRO 4. COSTOS DE PRODUCCIÓN DE POLLOS BROILER DE POLLOS BROILER CON PROBLEMAS DE LARINGOTRAQUEÍTIS INFECCIOSA (Gallid Herpesvirus 1) EN EL CANTÓN CUMANDÁ PROVINCIA DE CHIMBORAZO, Y EN EL CANTÓN GENERAL ANTONIO ELIZALDE PROVINCIA DE GUAYAS EN EL PERÍODO 2012.....	37
CUADRO 5. COSTOS DE PRODUCCIÓN DE POLLOS BROILER DE POLLOS BROILER CON PROBLEMAS DE LARINGOTRAQUEÍTIS INFECCIOSA (Gallid Herpesvirus 1) EN EL CANTÓN CUMANDÁ PROVINCIA DE CHIMBORAZO, Y EN EL CANTÓN GENERAL ANTONIO ELIZALDE PROVINCIA DE GUAYAS EN EL PERÍODO 2013.....	38

## LISTA DE GRÁFICOS

No.		Pág.
GRÁFICO 1.	Peso a los 21 días de los pollos broilers en el Cantón General Antonio Elizalde y Cumandá durante los periodos 2012 y 2013.	28
GRÁFICO 2.	Peso a los 21 días de los pollos broilers en el cantón General Antonio Elizalde durante los periodos 2011, 2012 y 2013 .....	28
GRÁFICO 3.	Ganancia de peso a los 21 días de los pollos broilers en el Cantón General Antonio Elizalde y Cumandá durante los periodos 2012 y 2013.....	29
GRÁFICO 4.	Ganancia de peso a los 21 días de los pollos broilers en el Cantón General Antonio Elizalde durante los periodos 2011, 2012 y 2013. ....	30
GRÁFICO 5.	Consumo de alimento a los 21 días de los pollos broilers en el Cantón General Antonio Elizalde y Cumandá durante los periodos 2012 y 2013. ....	31
GRÁFICO 6.	Conversión alimenticia a los 21 días de los pollos broilers en el cantón General Antonio Elizalde y Cumandá durante los periodos 2012 y 2013. ....	33
GRÁFICO 7.	Conversión alimenticia a los 21 días de los pollos broilers en el cantón Cumandá durante los periodos 2011, 2012 y 2013. ....	34
GRÁFICO 8.	Distribución de frecuencias de los pollos del cantón General Antonio Elizalde obtenidos en el laboratorio de AGROCALIDAD-Tumbaco.....	35
GRÁFICO 9.	Distribución de frecuencias de los pollos del cantón Cumandá obtenidos en el laboratorio de AGROCALIDAD-Tumbaco. ....	36

## LISTA DE ANEXOS

No.		Pág.
ANEXO 1.	Peso inicial de los pollos criados en los cantones de General Antonio Elizalde y Cumandá en los años 2012 y 2013.....	45
ANEXO 2.	Peso a los 21 días de los pollos criados en los cantones de General Antonio Elizalde y Cumandá en los años 2012 y 2013.....	46
ANEXO 3.	Ganancia de peso de los pollos criados en los cantones de General Antonio Elizalde y Cumandá en los años 2012 y 2013.....	47
ANEXO 4.	Consumo de alimento de los pollos criados en los cantones de General Antonio Elizalde y Cumandá en los años 2012 y 2013 .....	48
ANEXO 5.	Conversión alimenticia de los pollos criados en los cantones de General Antonio Elizalde y Cumandá en los años 2012 y 2013 .....	49
ANEXO 6.	Mortalidad de los pollos criados en los cantones de General Antonio Elizalde y Cumandá en los años 2012 y 2013.....	50
ANEXO 7.	Diagrama de frecuencias del Cantón General Antonio Elizalde en el 2014.....	51
ANEXO 8.	Diagrama de frecuencias del Cantón Cumandá en el 2014 .....	52
ANEXO 9.	Resultados de laboratorio de ILT en el cantón Cumandá en el 2014.	53
ANEXO 10.	Resultados de laboratorio de ILT en el cantón General Antonio Elizalde en el 2014.....	55
ANEXO 11.	CÓDIGO SANITARIO PARA LOS ANIMALES TERRESTRES Laringotraqueítis infecciosa aviar .....	57
ANEXO 12.	CÓDIGO SANITARIO PARA LOS ANIMALES TERRESTRES. Medidas de bioseguridad aplicables a la producción avícola .....	60

## AGRADECIMIENTO

Agradezco primero a Dios, a mi familia, amigos y compañeros por su gran apoyo, a mis maestros por sus conocimientos e instrucciones compartidas.

Al tribunal de la Tesis ya que siempre me ayudaron desinteresadamente con la ejecución y finalización del trabajo.

A los propietarios de los Galpones en donde se hicieron el diagnóstico y su colaboración con la entrega de los registros para su análisis.

Y a todos quienes con su apoyo se llevaron a cabo la finalización de este trabajo y una etapa más en mi vida.



## DEDICATORIA

A mis padres Luis y Cecilia ya que con su ejemplo me enseñaron y guiaron en toda mi vida sea profesional y personal.

A mis hermanos que estuvieron ahí y me brindaron su apoyo.

A mi amada Esposa Erika Jazmín por acompañarme y apoyarme siempre en mi superación personal.

A mi queridos hijos Luis David y Andrea Jazmín que son el motor de mi vida.

A mi familia por su apoyo incondicional.

A mis compañeros y amigos, que compartimos buenos momento en nuestra superación profesional.

## RESUMEN

Se realizó un estudio técnico-científico para conocer, evaluar y verificar la influencia de la Laringotraqueítis Infecciosa (gallid herpesvirus 1) en el comportamiento productivo de pollos Broiler en el cantón Cumandá provincia de Chimborazo, y en el Cantón General Antonio Elizalde provincia de Guayas. En los dos cantones se evaluó dos galpones, en 5 lotes anuales durante dos años consecutivos de la siguiente manera: C12S: Cantón Cumandá 2012 Sanos; AE12E: Cantón General Antonio Elizalde 2012 Enfermos; C13S: Cantón Cumandá 2013 Sanos; AE13E Cantón General Antonio Elizalde 2013 Enfermos. Estos datos se analizaron mediante “t-Student”, evaluando diferentes parámetros productivos durante 120 días de investigación. Se determinó que en el año 2012, los pollos en el cantón Cumandá registran pesos de 631,83 g. a los 21 días, ganancias de peso de 589,64 g., y consumo de alimento de 912,08 g., valores que difieren significativamente de los pollos criados en el cantón General Antonio Elizalde con pesos de 606,50 g. a los 21 días, ganancias de peso de 561,72 g., y un consumo de alimento de 774,41 g.; en el año 2013, los pollos del cantón Cumandá registran pesos a los 21 días de 631,57 g., ganancias de peso de 582,51 g., y un consumo de alimento de 915,30 g., valores que difieren significativamente de los pollos criados en el cantón General Antonio Elizalde registrando pesos a los 21 días de 618,29 g., ganancias de peso de 574,31 g., y un consumo de alimento de 772,15 g., demostrando que en el cantón General Antonio Elizalde se presentó la enfermedad de ILT en el año 2012. Mediante el análisis serológico con la técnica de ELISA, se determinó que en el cantón Cumandá como el cantón General Antonio Elizalde los resultados serológicos fueron negativos ya que presentaron valores inferiores de 1.700 de título de BioChek; en el Cantón Cumandá fue desde 735 a 1646 y en el cantón General Antonio Elizalde desde 350 a 1643 de título. Al verificar que en cantón General Antonio Elizalde no se identificó la enfermedad en el 2014, se puede determinar que la presencia de la enfermedad fue en una forma leve, puesto que no presentó mortalidades, y que en la actualidad se toman medidas correctivas para controlar la enfermedad.

## SUMMARY

A technical - scientific study was carried on in order to know, evaluate and verify the influence of Infectious Laryngotracheitis (Gallid herpesvirus 1) in the growth performance of broiler chickens in the Cumandá Canton province of Chimborazo, and in the General Antonio Elizalde Canton province of Guayas. In the two cantons, two sheds were evaluated in 5 annual batches for two consecutive years as follows: C12S: Cumandá Canton 2012 Healthy; AE12E: General Antonio Elizalde Canton 2012 Sick; C13S: Cumandá Canton 2013 Healthy; AE13E General Antonio Elizalde Canton 2013 Sick. These data were analyzed using "t-Student" to evaluate different production parameters during the 120 days of investigation. It was determined that in 2012, the chickens in the Cumandá Canton recorded weights of 631.83 g. at 21 days, weight gains of 589.64 g., and food consumption of 912.08 g., values that differ significantly from the chickens in the General Antonio Elizalde Canton with weights of 606-50 g. at 21 days, weight gains of 561.72 g., and food consumption 774.41 g. ; in 2013, the chickens of the Cumandá Canton recorded weights at 21 days of 631.57 g., weight gains of 582.51 g., and food consumption of 915.30 g., values that differ significantly from chickens raised in General Elizalde Canton recording weights at 21 days of 618.29 g., weight gains of 547.31 g., and food consumption of 772.15 g., showing that in the General Antonio Elizalde Canton was presented ILT disease in 2012. By serological analysis with ELISA, it was determined that in the Cumandá Canton as the General Antonio Elizalde Canton serological results were negative because it showed lower values of 1700 BioChek title; in Cumandá Canton was from 735 to 1646 and in the General Antonio Elizalde Canton from 350 to 1643 of the title. When the verification was performed in the General Antonio Elizalde Canton the disease was not identified in 2014, for that reason it could establish that the presence of the disease was in a mild form, since it did not present mortality, and actually, the corrective measures are taken to control the disease.

## **I. INTRODUCCIÓN**

La Laringotraqueítis Infecciosa (ILT), es una enfermedad viral que afecta al aparato respiratorio de pollos y gallinas y se encuentra incorporada en el listado de enfermedades de declaración obligatoria de la OIE (Organización Mundial de la Salud Animal), que se detalla en el artículo 10.3 del Código Sanitario para los Animales Terrestres (OIE. 2012), y su manejo está reglamentada según las leyes de cada país.

Actualmente la Laringotraqueítis infecciosa (ILT), ha causado pérdidas económicas, principalmente en ponedoras y broilers, puesto que muestran signos clínicos respiratorios y mortalidades, todo varía si la explotación avícola es afectada por cepas leves o severas, en ambos casos disminuyen notablemente la producción con la consecuente mortalidad.

Es esencial el uso de pruebas adecuadas para la identificación de aves infectadas dentro del lote. Varios test serológicos han sido descritos para detección de anticuerpos de ILT. La Inmunodifusión es ampliamente utilizada pero poco sensible. Poca información está disponible sobre la comparación del diagnóstico Enzyme Linked Inmuno Sorbent Assay (ELISA), con otras pruebas.

Al no utilizar una vacuna adecuada, y al no detectar a tiempo la enfermedad, como parte del tratamiento se utiliza de manera indiscriminada antibióticos que al momento de la faena del animal y al ser destinada para el consumo humano, esta carne contienen trazas de antibióticos que son parte del problema de salud pública al existir reacciones cruzadas con antibióticos profilácticos.

En Ecuador se reportó por primera vez esta enfermedad en Marzo del 2012, en una investigación realizada por la Universidad San Francisco de Quito - USFQ, donde las muestras fueron recolectadas en granjas ubicadas en 7 Provincias del país (Pichincha, La Concordia, Tungurahua, Cotopaxi, Manabí, Chimborazo y Guayas) resultando positivos para ILT en granjas ubicadas en las Provincias de: Cotopaxi, Tungurahua y La Concordia.

En mayo del 2012 este estudio fue entregado oficialmente a la Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro (AGROCALIDAD), donde se realizó un muestreo basándose en: densidad poblacional, antecedentes de sintomatología respiratoria compatible con la enfermedad, tipos de producción: engorde, ponedoras comerciales y reproductoras todo esto se lo hizo en aves de más de 35 días de edad.

El interés fundamental es prevenir el ingreso de la ILT a otras Provincias, debido al impacto socio - económico que esto representaría. Por lo que se debe generar información técnico -científica del estatus sanitario avícola, que contribuya al fortalecimiento de la producción nacional. Con todo lo mencionado anteriormente, en la presente investigación se plantearon los siguientes objetivos:

#### **A. OBJETIVO GENERAL**

1. Conocer la influencia de la Laringotraqueitis (ILT), en la producción de pollos broiler en el Cantón Cumandá Provincia de Chimborazo y en el Cantón General Antonio Elizalde Provincia de Guayas.

#### **B. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Evaluar el comportamiento productivo causado por la incidencia de la ILT sobre la producción de pollos broiler en el Cantón Cumandá Provincia de Chimborazo y en el Cantón General Antonio Elizalde Provincia de Guayas.
2. Realizar un análisis serológico de la ILT utilizando la técnica de ELISA.
3. Verificar la incidencia de la enfermedad en la producción avícola en el Cantón Cumandá Provincia de Chimborazo y en el Cantón General Antonio Elizalde Provincia de Guayas.

## **C. HIPOTESIS**

### **H0.**

El virus de la Laringotraqueitis (ILT), no tiene influencia en la producción de pollos broiler en el Cantón Cumandá Provincia de Chimborazo y en el Cantón General Antonio Elizalde Provincia de Guayas.

### **Ha:**

El virus de la Laringotraqueitis (ILT), tiene influencia en la producción de pollos broiler en el Cantón Cumandá Provincia de Chimborazo y en el Cantón General Antonio Elizalde Provincia de Guayas.

## **II. REVISIÓN DE LITERATURA**

### **A. HISTORIA DE LA LARINGOTRAQUEÍTIS**

Esta enfermedad fue descrita por vez primera en 1925, existen reportes de que pudo haber existido antes de este año. Se ha descrito como Laringotraqueítis, Laringotraqueítis infecciosa y difteria aviar; algunos de los primeros investigadores también se referían a la enfermedad como bronquitis infecciosa. En 1930 se utilizó el término Laringotraqueítis y en 1931 se adoptó la denominación de Laringotraqueítis infecciosa por el Comité Especial de Enfermedades de Aves de la Asociación Médico Veterinaria Norte Americana. Posteriormente, en 1934, Brandly y Bushnell idearon un método para la inmunización de pollos basada en la aplicación de virus virulento a la cloaca. (Guy, y García, 2008).

La enfermedad tomo importancia considerable también en otros países de América, Europa, China, Sudeste de Asia y Australia. En América, actualmente el virus está presente en países como Canadá, Estados Unidos, México, Costa Rica, Colombia, Brasil, Argentina, Chile, Perú, Ecuador y Bolivia.

En el Ecuador, se producen periódicamente brotes de la enfermedad, especialmente en zonas con alta densidad de avicultura industrial y deficientes medidas de manejo y bioseguridad, donde conviven tanto granjas dedicadas a crianza de pollos como aquellas dedicadas a la producción de huevos y en muchos casos también aves caseras o de supervivencia (traspatio).

De acuerdo a la OIE, en el Ecuador se reportó primera vez la los hallazgos de esta enfermedad en Marzo del 2012 y conjuntamente con la información contenida en la notificación que fueron obtenidos de una investigación realizada por la Universidad San Francisco de Quito - USFQ, como proyecto de postgrado. Las muestras fueron recolectadas de granjas ubicadas en 7 Provincias del país (Pichincha, La Concordia, Tungurahua, Cotopaxi, Manabí, Chimborazo y Guayas) resultando aves positivas en granjas ubicadas en las Provincias de: Cotopaxi, Tungurahua y La Concordia. (OIE, 2012).

## **B. DEFINICIÓN DE LA LARINGOTRAQUEÍTIS INFECCIOSA (ILT)**

La Laringotraqueítis infecciosa aviar (ILT) es una enfermedad respiratoria viral aguda, altamente contagiosa que afecta a pollos de todas las edades; puede resultar en pérdidas graves en la productividad debido a la mortalidad, bajos pesos en las aves y menor producción de huevos en gallinas. (Jones, 2004).

## **C. DETALLE DE LA LARINGOTRAQUEÍTIS INFECCIOSA (ILT)**

### **1. Etiología**

El agente causal es el Gallid Herpesvirus 1 (GH-1) Ruiz, G. (2000), un virus DNA, de la familia Herpesvirus, subfamilia Alfaherpesviridae López, y Areas, (2007). Estos virus tienen la capacidad de infectar células que no se replican como las neuronas por lo que son considerados como virus neurotrópicos. Además de producir un estado de latencia el cual define el concepto fundamental de la mayoría de los herpes-virus.

El sistema respiratorio es el blanco de la infección y la enfermedad. El epitelio de tráquea y laringe siempre es afectado, mientras que la conjuntiva, los senos respiratorios, los sacos aéreos y los pulmones se pueden ver infectados periódicamente. La replicación más activa del virus ocurre en la tráquea (Bagust T.J, et al, 2000).

La replicación activa del virus de ILT ocurre durante la primera semana posterior a la infección, aunque se pueden detectar de forma esporádica, bajos niveles de infectividad, hasta 10 días después de la infección Bagust T.J., et al, (2000). Por lo general, las gallinas se recuperan de la enfermedad primaria, a los 7 a 10 días posteriores a la aparición de los signos clínicos.

La excreción viral puede cesar entre los 10 días, hasta aproximadamente las cuatro semanas posteriores a la infección traqueal, estableciéndose una fase latente de la infección a través de tejido nervioso, particularmente por invasión del virus al ganglio trigémino (Bagust T.J., et al, 2000).



Las principales características de la enfermedad en su forma virulenta son los signos clínicos y las lesiones traqueales severas, pero en la forma leve puede no distinguirse de otras enfermedades respiratorias leves. El diagnóstico del laboratorio depende de la detección de la presencia del virus, de antígenos víricos o de anticuerpos específicos en el suero (OIE, 2009).

Desde el punto de vista clínico, la enfermedad puede aparecer en tres formas: hiperaguda, subaguda y crónica o leve.

En la forma hiperaguda, el comienzo de la enfermedad es repentino con una propagación rápida. La morbilidad es alta y la mortalidad puede exceder el 50%. Algunas aves pueden morir en buenas condiciones corporales antes de la aparición de signos que son característicos y que conllevan dificultad en la respiración, con extensión del cuello y jadeos en un intento por respirar. También se producen gorgoteos, crepitaciones y tos cuando las aves tratan de expulsar las obstrucciones de la tráquea. La tos puede producir expulsión de coágulos de sangre que pueden encontrarse en el suelo y en las paredes de la casa. Son también característicos los cambios post-mortem, que están limitados al tracto respiratorio superior y consisten en traqueítis hemorrágica con coágulos de sangre, rinitis mucoide y mocos manchados de sangre a lo largo de la tráquea (OIE, 2009).

En la forma subaguda, el comienzo de la enfermedad es lento, y los signos respiratorios se pueden extender durante algunos días antes de que se produzcan las muertes. La morbilidad es alta pero la mortalidad es menor que la de la forma hiperaguda, entre un 10% y un 30%. Los hallazgos post-mortem son menos severos y consisten en exudado mucoide con o sin sangre en la tráquea. Se pueden encontrar membranas diftéricas caseosas amarillas adheridas a la laringe y a la mucosa traqueal superior (OIE, 2009).

Se puede observar la forma crónica o leve de la ILT entre los supervivientes de cualquiera de las formas de la enfermedad mencionadas anteriormente, aunque algunos de los focos pueden ser muy leves. La incidencia de la ILT crónica dentro de una bandada puede ser de sólo un 1–2%, y la mayoría de las aves

afectadas mueren asfixiadas. Los signos son espasmos de tos y jadeos con descargas nasales y orales y disminución de la producción de huevos. En el examen post-mortem, se encuentran placas y tapones necróticos, caseosos y diftéricos en la tráquea, laringe y boca. Los brotes de la forma leve de ILT pueden afectar a gran número de aves de forma simultánea, en cuyo caso la mayor parte de las lesiones pueden consistir tan sólo en conjuntivitis, sinusitis y traqueítis mucoide. Dado que la transmisión de ILT tiene lugar por contacto directo, la transmisión es más lenta en las baterías de cría que cuando las aves no están enjauladas, y la ruta de infección puede ser visible cuando se utilizan baterías de cría (OIE, 2009).

## **2. Patogenia**

El virus se transmite por aerosoles, polvo, vectores mecánicos y por portadores sanos Thacker, (1987). Además puede permanecer en latencia hasta 16 meses en laringe y tráquea, y de por vida en el ganglio del nervio trigémino (Calnek, 2000).

Los brotes inician por lo general 3 semanas posteriores a la introducción de nuevas aves a la explotación. Iniciando esta con un leve catarro (Salem y cols., 2001).

La principal vía de entrada de la ILT es respiratoria y conjuntival, estableciéndose en las vías respiratorias altas, replicándose en los epitelios. Eliminándose principalmente por las secreciones traqueales. El virus de ILT está presente en el tejido traqueal y secreciones de 6 a 8 días (López, y Areas, 2007).

Los virus son frágiles a las condiciones medio ambientales y por lo tanto, tienen poca capacidad de sobrevivir fuera de los animales infectados. El virus se inactiva rápidamente por el calor cuando está expuesto a 55 °C por 15 minutos o 38 °C por 72 horas. Se describe que el precalentamiento de los galpones de crianza por 3 días a 37,8 °C, ha tenido mucho éxito en la disminución de la carga viral y/o en la inactivación del virus. (López, y Areas, 2007).

Se inactiva en menos de 1 minuto con soluciones de creso al 3% o por acción de una solución de (NaOH) al 1%. Las superficies pueden ser fácilmente descontaminadas con los desinfectantes iodoforos comerciales o las mezclas de halógenos detergentes.

La inactivación completa de la contagiosidad del Virus fue obtenida con una niebla de peróxido de hidrogeno al 5% como fumígeno para el equipo de los galpones de las aves de corral (Williams RA, et al, 1992).

Se ha considerado al virus de ILT como un virus que provoca inmunodepresión. El virus normalmente no afecta ni se replica en las células del sistema inmunológico, el mecanismo de cómo afecta el sistema inmune se desconoce. El periodo de incubación es de 6 a 12 días, siendo este mayor que en los brotes de Newcastle y Bronquitis Infecciosa ya que estos tienen una mayor y más rápida diseminación (Calnek, 2000).

### **3. Signos Clínicos y Lesiones**

No todos los brotes de ILT tienen la misma severidad. La edad, la virulencia de la cepa así como otros factores relacionados con el medio ambiente u otras infecciones simultáneas pueden influir en la presentación clínica.

La forma epizootica de la enfermedad se caracteriza por ser de aparición repentina y propagarse rápidamente en el lote en tres a cinco días. La tasa de morbilidad es alta del 90% hasta 100% y la mortalidad puede variar entre el 5% y 70%, aunque por lo general el promedio de mortalidad es del 10% hasta 20% Andreasen JR. et al, (1986). Las aves rara vez están clínicamente enfermas por más de dos a tres días antes de la muerte y ocasionalmente pueden encontrarse muertas sin signos previos

En las formas enzootias la morbilidad en el lote suele ser baja aproximadamente un 5%, con una mortalidad del 0,1% al 0,2%. Las muertes ocurren a intervalos irregulares y prolongados.

Estos brotes pueden existir en un lote por un periodo de meses y debido a la baja mortalidad y a las muertes esporádicas, puede parecer que no se justifique una investigación. Los principales signos son tos y jadeo cuando las aves son manipuladas o excitadas, secreción nasal y ocular y disminución en la producción. Algunos lotes manifiestan únicamente una enfermedad respiratoria suave y conjuntivitis. Las lesiones que se presentan por lo general son una traqueítis suave con o sin presencia de tapones caseosos, inflamación de los senos nasales y conjuntivitis. (Andreasen JR. et al, 1986)

Los signos clínicos y las lesiones a la necropsia son bastante característicos. Hay una marcada dificultad respiratoria, el ave extiende el cuello y la cabeza, abre el pico, cierra total o parcialmente los ojos y presenta una importante disnea inspiratoria. Esto se acompaña de estertores traqueales y/o quejidos largos. Cuando la cabeza es agitada en un intento del ave de desobstruir la tráquea. Coágulos de sangre o moco tenido de sangre pueden ser expectorados al toser.

Por lo común se presenta conjuntivitis con lagrimeo y presencia de “ojos almendrados” y una secreción espumosa sale por las fosas nasales. Algunas aves pueden presentar cianosis en la cabeza. La producción, especialmente en gallinas ponedoras, disminuye en un grado variable del 5% al 15% durante 3 a 4 semanas.

En el examen a la necropsia las lesiones se encuentran restringidas al aparato respiratorio superior. La lesión principal es una traqueítis hemorrágica, la totalidad o parte de la longitud de la tráquea está llena con coágulos sanguíneos formando “moldes” o con moco tenido con sangre. Si bien esta lesión es la más característica de la enfermedad, solo se observa en la minoría de los casos, generalmente asociada a cepas muy patógenas del VLT. Puede observarse también necrosis y formación de membranas difteroides. Solo el aparato respiratorio está involucrado y las vísceras por lo general, aparecen normales. La muerte se debe invariablemente a la asfixia. (Bagust T.J., et al, 2000).

#### 4. Diagnóstico diferencial

Es necesario que se haga la diferenciación con otros procesos respiratorios que pueden causar similares signos clínicos y lesiones, como el síndrome de cabeza hinchada Castro, (2008), aspergilosis, enfermedad de Newcastle, bronquitis infecciosa, influenza aviar, micoplasmosis y viruela aviar (Guy, García, 2008; Chacón et al, 2007; Brandao, Chacón, 2009).

#### 5. Diagnóstico

El diagnóstico puede escaparse si se tiene en mente que es necesario observar la presencia de traqueítis hemorrágica en todos los brotes de ILT. Estas lesiones son vistas solo en pocos casos en donde se encuentran implicadas cepas muy patógenas (Pérez M, 2004).

En otros casos el diagnóstico clínico se complica debido a que las enfermedades no se presentan en forma clásica esto por el uso de vacunas, procesos tóxicos, incremento de las densidades poblacionales, inmunosupresión y la aparición de agentes con diferencias entre su patogenicidad. (Pérez M, 2004).

- Necropsia: Signos clínicos y lesiones.
- Aislamiento Viral: Por medio de la inoculación de los embriones de pollo de 6 a 12 días de edad en membrana corio-alantoidea (MCA). En donde produce placas blanquecinas, teniendo la presencia de corpúsculo de inclusión intranuclear.
- Histopatología: Observación de los corpúsculos de inclusión intranucleares en tejidos traqueales y de conjuntiva.
- Tinciones con Giemsa, hematoxilina y eosina.
- Moleculares: PCR que Puede aplicarse como análisis confirmatorio una vez detectado el virus por otro método. Confirma la identidad del virus en forma rápida, inequívoca.
- Serología: ELISA, VSN, Ac's fluorescentes e Inmunodifusión en gel agar. La técnica de ELISA puede ser de utilidad es cuando existen zonas avícolas

donde no se practica la vacunación y donde esta prueba indica que existen niveles de anticuerpos muy altos, pero que el diagnóstico no debe depender exclusivamente de los resultados serológicos. (Roney, C., 2006).

## 6. Inmunidad

Fulton y cols (2000), reportan que independientemente de la vía de aplicación, las ponedoras comerciales presentaron una sólida protección al desafío posterior a una segunda vacunación. Las aves pueden adquirir inmunidad materna (inmunidad pasiva), la que no protege contra el virus de campo, ni interfiere con la vacunación. Se adquiere inmunidad por vacunación (López, y Áreas, 2007).

Por lo que se considera como el principal mediador de la resistencia a ILT es la respuesta inmunitaria mediada por células ubicadas en tráquea. Aves menores de dos semanas de edad no tienen una respuesta muy satisfactoria a la vacunación con vacunas comunes, lo contrario con una vacuna vectorizada que se puede aplicar al primer día de nacimiento. Las Aves confieren protección durante 8 a 15 días posteriores a la vacunación con esta vacuna. (CEVA, 2013).

## 7. Molecular

En la Actualidad ha despertado el interés en el desarrollo de técnicas más rápidas y específicas como la reacción en cadena de la polimerasa, PCR.

La PCR ha sido utilizada con éxito para la detección de ADN del ILT a partir de tráquea y de otros órganos como conjuntiva ocular y ganglios trigéminos, mostrándose una técnica altamente sensible y específica. La PCR se muestra más sensible que el aislamiento viral, tanto en la detección de infecciones agudas y latentes. Además de ello, esta técnica ofrece resultados rápidos, los cuales son requeridos para la adopción de medidas de control de la enfermedad.

Esta técnica es eficiente en la detección de virus de muestras aisladas y de campo. Adicionalmente la técnica mostró ser tan sensible como las técnicas de

PCR en tiempo real. La técnica de PCR en tiempo real o PCR cuantitativo permite además la cuantificación de partículas virales, lo cual es requerido principalmente en estudios de patogénesis y de protección. La tráquea es el principal órgano de replicación viral, por lo tanto, es el tejido de predilección cuando muestras son enviadas al laboratorio para el diagnóstico (Chacón JL, Ferreira AP, Assayag MS. 2005).

## **8. Serología**

Los métodos para la detección de Agente Causal contra el virus vacunal y de campo de ILT son la doble inmunodifusión, virus suero neutralización (VSN) y el ELISA. Todos los mencionados son adecuados, considerando el ELISA como el más rápido, objetivo y más conveniente, considerando los grupos de 0 y 1 aves sin anticuerpos y aves con una vacunación presentan títulos de 2 a 5, títulos de 5 a 12 son de una exposición a virus de campo (Perez M, 2000).

## **9. Programa de vacunación**

La ILT se controla generalmente con vacunas vivas, aunque las vacunas inactivadas también se han utilizado por razones de seguridad. Se han realizado estudios recientes sobre las vacunas obtenidas mediante ingeniería genética y los resultados de los estudios preliminares parecen ser prometedores. (Veits, et al, 2003).

El inóculo del virus vivo es una cepa convenientemente atenuada o naturalmente a virulenta del ILTV. Las vacunas pueden administrarse mediante colirios, aerosoles o agua potable. Si se administran con aerosol y se produce e inhala una pequeña gota, puede producirse la enfermedad clínica. Los pollos jóvenes pueden requerir la vacunación en zonas endémicas, pero muestran las reacciones más graves a la vacuna. Pueden requerirse dosis repetidas para conseguir una buena protección. El nivel de virulencia del virus de la vacuna es crítico. Las cepas de virulencia leve pueden no ser efectivas y las de virulencia más alta, pueden causar enfermedad grave. La vía de administración por aerosol requiere

que se tenga cuidado con el tamaño de la gota y la uniformidad en la aplicación. Puede ser más efectiva con cepas de virulencia leve, pero puede ser más peligrosa con cepas muy virulentas. En la actualidad, con las vacunas disponibles, se trata de establecer un compromiso entre una falta de eficacia y una seguridad escasa. Debido a la persistencia del virus de la vacuna virulenta en una zona, puede ser difícil interrumpir la vacunación una vez que se ha iniciado. Las infecciones subclínicas mixtas por la vacuna y el virus de campo en aves vacunadas pueden causar una enfermedad grave al estar en contacto con aves cercanas no vacunadas. (Davison, S y cols., 2006).

No existe un programa de vacunación universal. En aves de postura es recomendable la inmunización entre la 9-11 semana de edad por vía ocular, esto en granjas con bajos desafíos. En las granjas con alto desafío son necesarias dos inmunizaciones entre 4 y 6 semanas de edad por vía ocular. Una segunda dosis entre las 10 y 13 semanas como revacunación por la misma vía (López, y Areas, 2007).

En la actualidad se maneja vacunas vectorizadas tanto para ponedoras como para pollos de engorde, es una vacuna elaborada con un virus de la Viruela Aviar modificado mediante ingeniería genética para emplearse en pollos. El virus de la viruela aviar ha sido genéticamente modificado para expresar antígenos protectivos clave del virus de la Laringotraqueítis aviar (ILT). Esta vacuna se presenta en forma liofilizada. (CEVA, 2013).

Se recomienda para la aplicación mediante punción en el ala de pollos sanos, susceptibles, de ocho semanas de edad o mayores, pero al menos 4 semanas antes de que las aves entren a postura, en pollos de engorde se lo puede aplicar al primer día de edad o en ovo. Se recomienda como ayuda en la prevención de la Viruela Aviar y la Laringotraqueítis Infecciosa Aviar. Las aves que vayan a vacunarse no deben haber sido expuestas al virus de campo de la Viruela Aviar o a la vacuna contra la Viruela Aviar debido a la interferencia de la inmunidad después de la vacunación (CEVA, 2013).



## 10. Métodos de inmunización

En los EUA la mayoría de las ponedoras comerciales y las reproductoras pesadas son vacunadas contra ILT con vacunas vivas atenuadas y vectorizadas. Estas son aplicadas vía ocular o aerosol en el caso de las de origen de tejido celular (OTC) y vía agua de bebida o gota directa en el caso de origen de embrión de pollo (OEP). (Calnek B., 2012).

Las vías de aplicación utilizadas contra ILT son varias las cuales van desde la más usada que es la ocular sobre todo en aves de postura y es la vía que obtiene una mejor uniformidad de protección. (Garcia, M., 2007). La oral ha sido implementada en las explotaciones de pollo de engorda vía agua de bebida. La aspersión es una vía rápida recomendada como segunda vacunación en aves que van a postura. Salem, M. (2007). La punción en el ala es usada para evitar reacciones post-vacunales severas. (López, y Areas, 2007).

## 11. Control

La vacunación frente a un brote limitará la diseminación viral y acortando la duración de la enfermedad. (Calnek B., 2000).

En las granjas donde se ha diagnosticado la ILT en el caso de pollo de engorda han reportado buena respuesta a la vacunación por dos días seguidos en el agua de bebida con la vacuna de ILT producida en cultivo celular.

En aves de postura la respuesta más efectiva ha sido utilizando la vacuna vectorizada por punción al ala (CEVA 2013).

El tratamiento de las enfermedades respiratorias debe ser enfocado al manejo micoplasmas y otras bacterias involucradas ya que no hay compuestos antivirales efectivos y por otros dos factores importantes:

1. Muy pocos antibióticos son efectivos contra micoplasmas aviáres.
2. *E. coli* componente complicante y patógeno bacteriano secundario, tiene la habilidad de iniciar resistencia frente diferentes antibióticos.

Además es recomendable el uso de antibiótico-terapia utilizando un antibiótico de amplio espectro:

- Enrofloxacinas cada 12 horas durante 10 días a una dosis.
- Amoxicilina 10mg/kg de peso de 3 a 5 días.
- Complementar con un antimicoplásmico Doxiciclina de 200 a 250 ppm por 7 días. Acompañado de un expectorante. (Glisson J., 2006)

## 12. Cuarentena

Es de suma importancia el aislamiento de los lotes infectados. La restricción del movimiento de aves sospechosas, enfermas o aquellas aparentemente sanas y expuestas a la enfermedad, así como sus productos y subproductos tiene como objetivo evitar la transmisión de la ILT a otras aves susceptibles no directamente expuestas dentro del predio, o entre granjas en una zona o región.

La salida de aves de las granjas con brotes confirmados será permitida solo cuando su destino final sea la faena. El levantamiento de la cuarentena se realizará una vez que se verifique la ausencia de signos clínicos de ILT y se cumplan con las actividades de vacunación preventiva, de higiene y bioseguridad de acuerdo a lo oportunamente establecido. (García, M., 2007).

## 13. Medidas de bioseguridad

En la zona o región donde se hayan confirmado brotes de ILT, todas las granjas avícolas deberán implementar estrictas medidas de higiene y bioseguridad.

En los establecimientos avícolas con brotes de ILT se deberán implementar las siguientes medidas:

- Prohibir el ingreso de visitas y vehículos. Solo se debe permitir el ingreso del personal estable y de los vehículos que trasladen insumos (ej. alimento)
- Las ruedas de los vehículos deben lavarse y desinfectarse al ingreso y egreso del establecimiento.
- Eliminar la mortandad dentro del establecimiento diariamente, preferiblemente mediante composta.
- Efectuar un riguroso control de plagas y otros animales dentro del predio. El virus de la ILT puede ser transmitido mecánicamente y por lo tanto deben llevarse a cabo esfuerzos para controlar las moscas y los roedores.
- Se debe prevenir la entrada de aves silvestres y de mascotas a los galpones e impedir el consumo de aves muertas.
- Previo al traslado de las aves vivas portadoras del virus con destino al sacrificio sanitario, se debe rociar hasta mojar totalmente el plumaje de todas las aves con una solución detergente de amonio cuaternario antes de salir de la granja. El camión de transporte y las jaulas vacías se deben lavar y desinfectar en la planta de faena luego de la descarga de las aves.
- Estos tratamientos deberán estar supervisados por el veterinario responsable sanitario del establecimiento avícola.
- Las instalaciones que alojaron aves infectadas con ILT deberán ser rigurosamente descontaminadas una vez que la granja se encuentre vacía
- Los desechos (cama y/o guano) de los galpones deberán ser tratados por fermentación (composta) en el interior de los galpones, una vez vaciados de aves los mismos. El compostado de la cama de galpón se debe realizar por al

menos 7 días, y debe alcanzar una temperatura interna de 54 hasta 60 °C y una humedad de 24% a 29%.

- El galpón se puede desinfectar con formol en todo su interior a una temperatura de 37 °C durante dos (2) horas o bien se puede calentar durante 3 días a una temperatura de 37.8 °C. (Daivson, S., 2005).

### **III. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO**

El presente trabajo experimental se realizó en 2 explotaciones avícolas semi-intensivas del Cantón Cumandá Provincia de Chimborazo y 2 explotaciones avícolas semi-intensivas del Cantón General Antonio Elizalde Provincia del Guayas, con una duración de 120 días, los mismos que comprendieron 60 días para recabar información de los productores y extracción de muestras. Los respectivos análisis en los laboratorios de AGROCALIDAD-Tumbaco 10 días posteriores, proceso de datos 30 días y 20 días para la escritura de las memorias.

#### **B. UNIDADES EXPERIMENTALES**

Para el análisis serológico se utilizó 46 pollos broilers de 35 días de edad, posiblemente infectados con el virus del Cantón General Antonio Elizalde Provincia del Guayas y 46 pollos sanos del Cantón Cumandá Provincia de Chimborazo. Los parámetros productivos se analizaron en dos cantones durante dos años consecutivos para lo cual se utilizaron 5 repeticiones (lote/cantón/año), dando un total de 20 unidades experimentales en donde el tamaño de cada unidad experimental estuvo conformada de 2500 pollos.

#### **C. INSTALACIONES, EQUIPOS Y MATERIALES**

Las instalaciones, equipos y materiales que se utilizan en el presente trabajo fueron los que se emplean en las actividades diarias de los animales y que se resumen a continuación:

### 1. Instalaciones

- 4 explotaciones avícolas semi-intensivas, 2 del cantón Cumandá y 2 del cantón General Antonio Elizalde.
- Laboratorio de Referencia AGROCALIDAD-Tumbaco.

### 2. Equipos

- Botas
- Overol
- Cámara fotográfica
- Cooler bag

### 3. Materiales

- Libreta de apuntes
- Placas de ELISA para ILT
- Pipetas
- Muestras de sangre de animales
- Tubos al vacío 5 ml.

## D. TRATAMIENTO Y DISEÑO EXPERIMENTAL

La evaluación de la influencia de la ILT, se realizó en dos zonas: cantón Antonio Elizalde (provincia del Guayas) y Cumandá (provincia de Chimborazo), en cada zona se evaluó durante dos años consecutivos y en 5 lotes anuales considerados como repeticiones, se aplicó la prueba “t-Student” para comparar grupos de aves durante los periodos 2012 y 2013.

$$t = \frac{\bar{X}1 - \bar{X}2}{s(\bar{X}1 - \bar{X}2)} = \frac{\bar{d}}{s\bar{d}}$$

$$s\bar{d} = \sqrt{\frac{\Sigma D^2 - \frac{(\Sigma D)^2}{n}}{n(n-1)}}$$

Dónde:

- $t$  = Valor estadístico de la prueba “t-Student”.  
 $\bar{X}_1$  = Valor promedio del grupo 1 (Grupo Cumandá).  
 $\bar{X}_2$  = Valor promedio del grupo 2 (Grupo Antonio Elizalde).  
 $s\bar{d}$  = Error típico de las diferencias.  
 $\Sigma D^2$  = Sumatoria de las diferencias al cuadrado.  
 $(\Sigma D)^2$  = Sumatoria de las diferencias elevado al cuadrado.  
 $n$  = Número de observaciones.

El esquema del experimento a emplearse se muestra en el (Cuadro.1)

#### CUADRO 1. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO

Zonas	Años	Código	Repeticiones	Nº animales /TUE	Animales/Trat.
Cumandá	2012	C12S	5	2500	12500
Cumandá	2013	C13S	5	2500	12500
Antonio Elizalde	2012	AE12E	5	2500	12500
Antonio	2013	AE13E	5	2500	12500

Elizalde

---

<b>Aves analizadas durante 2 años.</b>	<b>50000</b>
--	--------------

---

**TUE: Tamaño de la Unidad Experimental**

## **E. MEDICIONES EXPERIMENTALES**

Las variables experimentales que se midieron fueron los siguientes:

### **1. Productivos**

- Peso inicial, g.
- Peso 21 días, g.
- Ganancia de peso, g.
- Consumo de alimento, g.
- Conversión alimenticia.
- Mortalidad %.

### **2. Sanitarios**

- Relación entre Sensibilidad y Especificidad (ELISA) BioCheck.

### **3. Análisis económico**

- Costos de producción (B/C), USD.

## **F. ANÁLISIS ESTADÍSTICO Y PRUEBA DE SIGNIFICANCIA**

Los resultados experimentales fueron sometidos a los siguientes análisis.

- Análisis de regresión con ajuste de la curva

- Prueba “t-Student”

## **G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL**

### **1. Descripción del experimento**

Se realizó una historia clínica, para denotar antecedentes que ayuden a presumir confirmar el vector o vectores causales de la enfermedad en cada explotación. Además se tomó datos sobre parámetros productivos.

Los animales estuvieron ubicados en sus respectivos galpones, con su correspondiente alimentación.

Las explotaciones donde se realizó el muestreo, estuvieron en producción con aves mayores a 35 días de edad. Las muestras de sangre de animales se tomaron al azar, donde posteriormente se realizó el análisis serológico con la técnica de ELISA. (Acrónimo del inglés Enzyme-Linked ImmunoSorbent Assay, Ensayo por inmunoabsorción ligado a enzimas) en el laboratorio de Agrocalidad-Tumbaco ubicado en la ciudad de Quito, el análisis serológico se lo realizó con un kit de BioChek para aves de corral para el test del anticuerpo de la Laringotraqueítis infecciosa (ILT), que se detalla a continuación.

El kit sirve para hacer una evaluación cuantitativa del anticuerpo anti ILT en el suero de los pollos. A las placas de microtitulación se le ha aplicado previamente una capa de antígeno ILT inactivado. Las muestras de suero de pollo se diluyen y se colocan a los pocillos de microtitulación donde todo anticuerpo anti ILT presente se unirá al antígeno formando un complejo antígeno-anticuerpo. Los anticuerpos no específicos y demás proteínas del suero se van con el lavado. La IgG anti-gallina marcada con la enzima alcalino-fosfatasa se aplica pues a los pocillos y se une a los anticuerpos anti ILT de gallina que están ligados al antígeno.



Después de un lavado que sirve para eliminar el conjugado que no haya reaccionado, se añade un sustrato en forma de cromógeno pNFP (p-nitrofenilfosfato). Aparece una coloración amarilla si está presente el anticuerpo anti ILT; la intensidad de dicho color es directamente proporcional a la cantidad de anti ILT presente en la muestra.

Los reactivos e implementos que se ocupó en el análisis fue el siguiente:

1. Placa de microtitulación recubierta de antígeno viral inactivado.
2. Reactivo conjugado con Anticuerpo de anti-gallina Alcalino-fosfatasa en Buffer Tris con estabilizadores proteicos, rojo disperso (red dyc) inerte y sodio azide como conservante (0,1 %).
3. Comprimidos de sustrato que son tabletas de PNPP (p-nitrofenilfosfato) para disolver en tampón de sustrato.
4. Tampón sustrato Buffer de dietanolamina con co-factores enzimáticos.
5. Solución de parada. Hidróxido sódico en tampón de dietanolamina
6. Diluyente de la muestra es Tampón fosfato con estabilizador proteico y sodio azide como conservante (0,1 % p/v)
7. Tampón de lavado Buffer fosfato salino en polvo y Tween.
8. Control negativo es un suero específico exento de patógenos en tampón fosfato con estabilizadores proteicos y sodio azide como conservante (0.1%).
9. Control positivo Anticuerpos específicos anti ILT en tampón fosfato con estabilizadores proteicos y sodio azide como conservante (0,1%).

#### **a. Preparación del reactivo**

1. Reactivo substrato. Para preparar el reactivo substrato se añadió 1 comprimido tableta a 5,5 ml de reactivo substrato y agitamos durante 3 minutos o hasta que se disolvió completamente. El reactivo se tuvo que preparar el mismo día del análisis, este reactivo dura o se mantendrá estable durante una semana si se almacena en un lugar oscuro a una temperatura de +4 °C. (no se debe tocar el reactivo sustrato ni las pastillas).
2. Buffer de Lavado. Vaciamos el contenido del sobre de tampón de lavado en un litro de agua destilada y se dejó bajo agitación que permitió agilitar la disolución. Este Buffer puede mantenerse por 1 mes si se almacena en un lugar oscuro a una temperatura de +4 °C.

Todos los demás componentes nos explicaron que deben estar en una temperatura ambiente por 1 hora para su utilización

#### **b. Preparación de la muestra**

1. Se diluyó todas las muestras del test en 1:500

LOS POCILLOS DE CONTROL, POSITIVOS Y NEGATIVOS DEL KIT NO REQUIEREN DILUCIÓN.

3. Retiramos la placa de la bolsita sellada, y apuntamos las muestras en la hoja de control.
4. Añadimos con una pipeta 100 µl. de control negativo en los Pocillos A1 y B1
5. Añadimos con una pipeta 100 µl. de control positivo en los Pocillos C1 y D1
6. Añadimos 100 µl. de muestras diluidas a los pocillos de acuerdo a una numeración ya definida. Se cubrió con una cinta transparente, y dejamos encubar a una temperatura ambiente de 22 °C durante 1 hora.

7. Se aspiró el contenido de los pocillos y lavamos 4 veces con el tampón de lavado, a cada pocillo pusimos con una pipeta 350  $\mu$ l. volcamos el contenido, y golpeamos o batimos con el papel absorbente para que no haya residuos de tampón de lavado.
8. Añadimos con una pipeta 100  $\mu$ l. de conjugado a los pocillos correctos. Se cubrió con una cinta transparente, y dejamos encubar a una temperatura ambiente de 22 °C durante 1 hora.
9. Se procedió a realizar el mismo proceso del punto 6
10. Añadimos con una pipeta 100  $\mu$ l. de reactivo sustrato a los pocillos adecuados. Se cubrió con una cinta transparente, y dejamos encubar a una temperatura ambiente de 22 °C durante 30 minutos.
11. Añadimos con una pipeta 100  $\mu$ l. de solución de parada a los pocillos adecuados para detener la reacción.
12. Se ingresó la placa al lector de ELISA, y mediante un computador con un software específico que de acuerdo a la absorbancia de las muestras, nos da datos positivos y negativos el análisis

Para que sea válido el análisis, la absorbancia del control negativo debe estar debajo de 0,3 y la diferencia entre el control medio negativo y el control medio positivo debería ser superior a 0,15.

### **c. Interpretación de los resultados**

Las muestras con una S/P de 0,5 o superior contienen anticuerpos anti ILT y se consideran POSITIVAS.

1. Cálculo de la razón S/P

$$\frac{\text{Media de la muestra del test} - \text{media del control negativo}}{\text{Media del control positivo} - \text{media del control negativo}} = S/P$$

2. Cálculo del título de umbral del anticuerpo

$$\text{Log}_{10}(\text{título}) = 1,1 * \text{Log}(SP) + 3,361$$

## CUADRO 2. VALORES REFERENCIALES DE LOS RESULTADOS DE LA TÉCNICA DE ELISA MEDIANTE EL KIT BIOCHECK.

Valor S/P	Umbral del título	Estado del anticuerpo
<b>0,499 o menos</b>	1070 o menos	Negativo
<b>0,500 o más</b>	1071 o más	Positivo

Fuente: Biocheck 2012.

Todo estos cálculos se evitan ya que el Laboratorio de BioCheck puso a disposición del laboratorio un software que puede usarse para calcular todos estos pasos para agilizar el proceso de identificación y monitoreo rápido de un grupo de aves.

## H. METODOLOGÍA DE LA EVALUACIÓN

### 1. Productivos

Porcentaje de la producción de ganancia de peso durante toda la etapa en presencia de la enfermedad ILT.

Ante la presencia de la enfermedad, se midió el porcentaje en el cual, la ganancia de peso ha disminuido por día, utilizando para este fin los registros diarios de producción, y de consumo de alimento.

Por lo tanto se efectuó un análisis de producciones anteriores, comparando los resultados obtenidos.

El Consumo de alimento se midió, mediante el análisis de los registros de consumo de cada explotación.

La mortalidad expresamos con el porcentaje de animales que tuvimos al final de la etapa de crecimiento, y la diferencia de este valor con 100 nos dará la mortalidad.

## **2. Sanitarios**

Mediantes el análisis que se realizó en el laboratorio de AGROCALIDAD-Tumbaco, se verificó la relación entre Sensibilidad y Especificidad (ELISA) BioCheck para ILT en los cantones de General Antonio Elizalde y cantón Cumandá, mediante una distribución de frecuencias y analizar mediante la titulación del Kit ya predeterminado.

## **3. Análisis Económico**

Se determinó mediante análisis de los promedios de los ingresos vs los egresos en la toda la etapa de producción tomados de los registros, mediante el Beneficio costo (B/C), en los galpones del Cantón Cumandá Provincia de Chimborazo y de los galpones del Cantón General Antonio Elizalde cantón del Guayas.

#### **IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

##### **A. PARÁMETROS PRODUCTIVOS**

###### **1. Peso Inicial (g)**

Los pesos de los pollos durante los años 2012 y 2013, tanto en el cantón General Antonio Elizalde como en el cantón Cumandá fueron homogéneos.

(El manual “Objetivos de rendimiento de pollos Broilers”. 2012), los pollos bebé pesan en promedio 42 g, lo que se debe manifestar que el peso de los pollos en el presente estudio es superior.

###### **2. Peso 21 días (g)**

En el Cantón Cumandá provincia de Chimborazo los años 2012 y 2013, los pollos a los 21 días registraron pesos de 631,83 y 631,57 g. (CUADRO 3), valores que difiere significativamente ( $P < 0,01$ ) según “t-Student” de los pollos criados en el cantón General Antonio Elizalde cuyos pesos promedios fueron de 606,50 y 618,29 g. (GRÁFICO 1), esto se debe a que en esta zona se determinaron problemas de ILT especialmente el año 2012.

(Andrade, V. 2012). Reporta que los pollos de la línea ROSS 308 en la tercera semana registran pesos de 654,46 g., y los pollos de la línea COBB 500 alcanzan pesos de 648,42 g., valores que al comparar con el cantón Cumandá son semejantes, mencionando que el cuidado y manejo que se les dio a los pollos de son los adecuados, mientras que en el cantón General Antonio Elizalde estas aves alcanzaron pesos inferiores al señalado, determinando que se debe a la enfermedad, impidiendo que las aves desarrollen adecuadamente y ganando masa muscular.

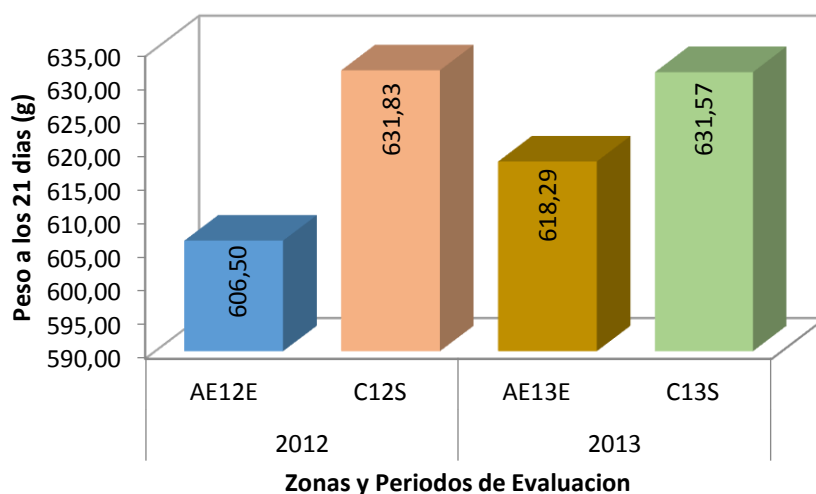


GRÁFICO 1. Peso a los 21 días de los pollos broilers en el Cantón General Antonio Elizalde y Cumandá durante los periodos 2012 y 2013.

El peso de los pollos broilers están relacionado significativamente ( $P < 0,0007$ ) a una regresión cuadrática al evaluar los periodos 2011, 2012 y 2013 (GRÁFICO 2), el peso de las aves en el año 2012 fue más bajo que en los años 2011 y 2013; de la misma manera se puede mencionar que, el 69,86 % del peso de los pollos a los 21 días depende del periodo de cría de estas aves; el 2011 y 2012 el peso redujo en 27825 x, y del año 2012 al 2013 el peso incremento en 6,916 x<sup>2</sup>.

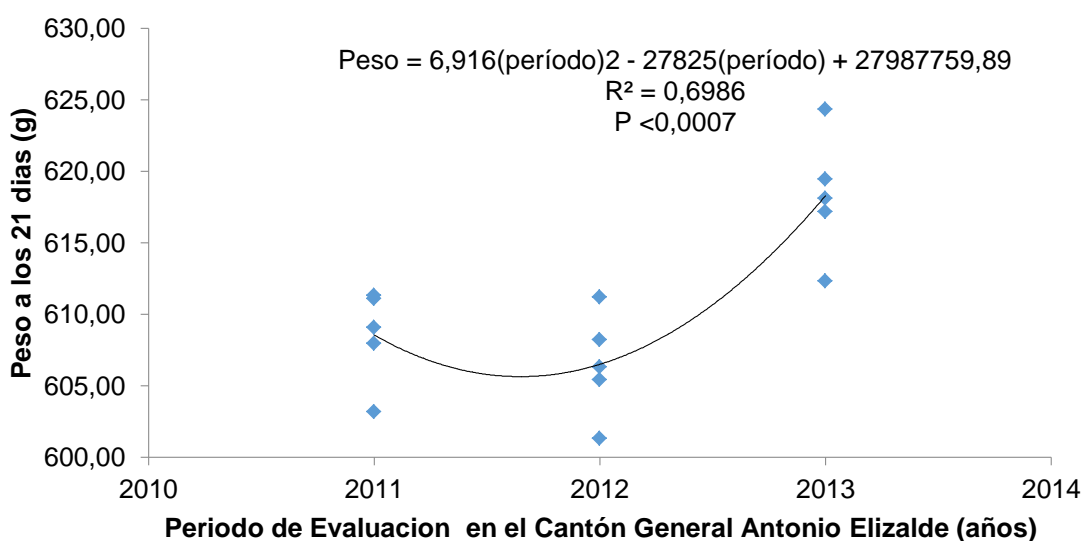


GRÁFICO 2. Peso a los 21 días de los pollos broilers en el cantón General Antonio Elizalde durante los periodos 2011, 2012 y 2013

### 3. Ganancia de peso (g)

La ganancia de peso de los pollos en el cantón Cumandá en los años 2012 y 2013 fueron de 589,64 y 582,51 g. respectivamente, valor que difiere significativamente ( $P < 0,01$ ) según "t-Student", de las aves criadas en el cantón General Antonio Elizalde que obtuvieron ganancias de peso de 561,72 y 574,31 g. (GRÁFICO 3), de esta manera se puede manifestar que en el cantón Cumandá encontraron mejores ganancias de pesos que en el cantón General Antonio Elizalde, esto se debe en parte a que en cantón General Antonio Elizalde existe problemas de ILT, que hicieron que existan diferencias estadísticas de las aves entre los dos cantones durante los dos años consecutivos.

(Andrade, V. 2012), señala que a la tercera semana los pollos registran ganancias de peso de 581,75 g., señalando que las aves del cantón Cumandá registran ganancias de pesos similares, debiéndose al cuidado que se le brinda a estas aves, aún más cuando estas aves no presentan la enfermedad de ILT, a diferencia con el cantón General Antonio Elizalde requieren de un trato especial, para controlar los agentes causales, disminuyendo considerablemente la ganancia de peso.

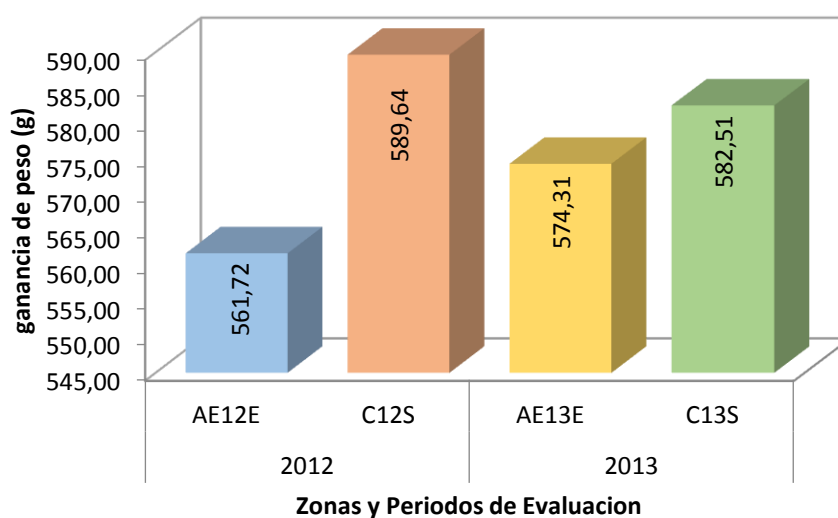


GRÁFICO 3. Ganancia de peso a los 21 días de los pollos broilers en el Cantón General Antonio Elizalde y Cumandá durante los periodos 2012 y 2013.



La ganancia de peso los pollos broilers están relacionado significativamente ( $P < 0.006$ ) a una regresión cuadrática al evaluar durante el período 2011, 2012 y 2013 (GRÁFICO 4), pero no se aplica para pronosticar resultados en otros períodos, la ganancia de peso de las aves en el año 2012 fue más bajo que en los años 2011 y 2013; además el 56,63 % de ganancia de peso depende del periodo de cría; del periodo 2011 – 2012 la ganancia de peso redujo en  $34816x$ , y del año 2012 al 2013 esta ganancia de peso incremento en  $8.653x^2$ .

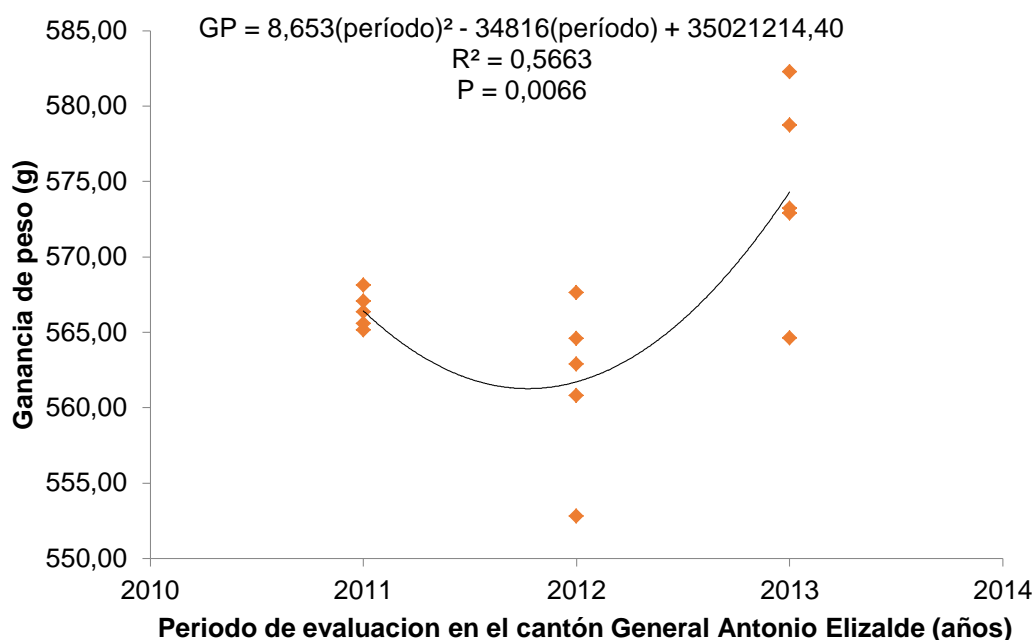


GRÁFICO 4 Ganancia de peso a los 21 días de los pollos broilers en el Cantón General Antonio Elizalde durante los periodos 2011, 2012 y 2013.

(El manual de pollos “Objetivos de rendimiento de la línea ROSS 308”. 2012), los pollos deben alcanzar una ganancia de peso de 874 g. a esta edad, de esta manera se puede mencionar que en el presente estudio los pollos registraron pesos inferiores a esta edad, debido principalmente a los sistemas de manejo en los galpones y la presencia de la enfermedad de ILT en el cantón General Antonio Elizalde, la misma que reprime la ganancia de peso total en las aves en estudio.

#### 4. Consumo de alimento (g)

Los pollos del cantón Cumandá durante los años 2012 y 2013 consumieron 912,08 y 915,30 g. respectivamente (CUADRO 3), valores que difiere significativamente ( $P < 0.01$ ) según “t-Student”, a los pollos del cantón General Antonio Elizalde que registraron consumos promedios de 774,41 y 772,15 g. (GRÁFICO 5), de esta manera se puede señalar que en el cantón Cumandá las aves tienden a consumir mayor cantidad de alimento, esto quizá se debe a que las aves del sector no presentaron la enfermedad de ILT, lo que influye en el consumo de alimento y consecuentemente a ser menos eficientes en la ganancia de peso, factor fundamental en el desarrollo del aves.

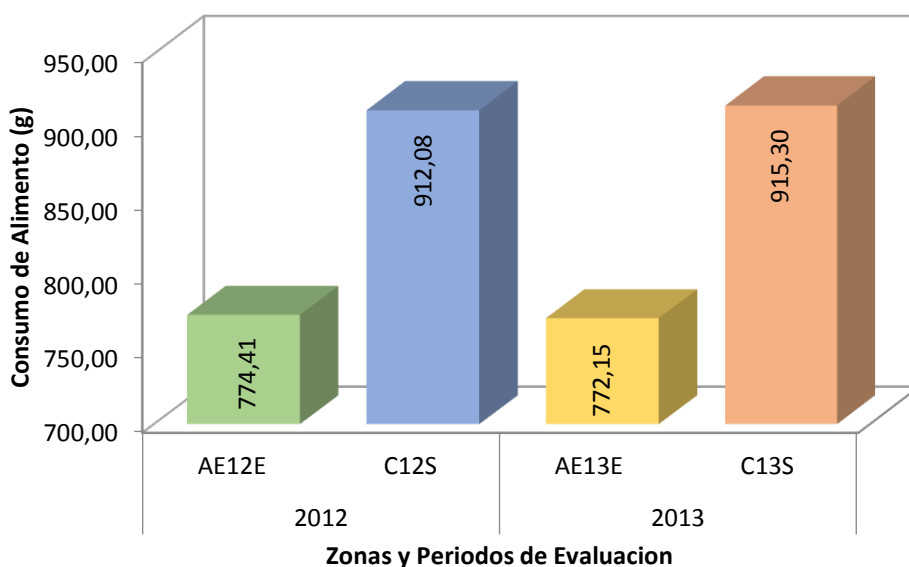


GRÁFICO 5. Consumo de alimento a los 21 días de los pollos broilers en el Cantón General Antonio Elizalde y Cumandá durante los periodos 2012 y 2013.

(El manual de pollos “Objetivos de rendimiento de la línea ROSS 308”. 2012), los pollos deben consumir 1182 g. hasta los 21 días, valor prácticamente superior al registrado en los dos cantones, debiéndose al manejo y diferentes factores en la crianza de pollos broilers, además a los problemas de ILT que se presentan en el cantón General Antonio Elizalde, el mismo que hizo que se reduzca el consumo de alimento.

CUADRO 3. PARÁMETROS PRODUCTIVOS DE POLLOS BROILER CON PROBLEMAS DE LARINGOTRAQUEÍTIS INFECCIOSA (*Gallid Herpesvirus 1*) EN EL CANTÓN CUMANDÁ PROVINCIA DE CHIMBORAZO, Y EN EL CANTÓN GENERAL ANTONIO ELIZALDE PROVINCIA DE GUAYAS.

Variables	2012				2013				t	Prob. T	t	Prob. T
	Antonio Elizalde		Cumandá		Antonio Elizalde		Cumandá					
	AE12E	C12S	AE13E	C13S	AE13E	C13S	AE13E	C13S				
Peso inicial (g)	44,78 ± 2,15	42,19 ± 0,58			44,95 ± 1,04	42,47 ± 0,67						
Peso a los 21 días (g)	606,50 ± 3,64	631,83 ± 0,90	-15,10	1,83E-07	618,29 ± 4,32	631,57 ± 1,04	-6,68	7,82E-05				
Ganancia de peso (g)	561,72 ± 5,58	589,64 ± 1,21	-10,93	2,18E-06	574,31 ± 6,71	582,51 ± 10,40	-1,48	8,85E-02				
Consumo alimento (g)	774,41 ± 27,75	912,08 ± 3,45	-11,01	2,06E-06	772,15 ± 14,53	915,30 ± 3,11	-21,54	8,85E-02				
Conversion alimenticia	1,28 ± 0,05	1,44 ± 0,01	-7,48	3,54E-05	1,25 ± 0,02	1,45 ± 0,00	-26,99	1,91E-09				
Mortalidad (%)	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00			0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00						

Elaborado por: Rojas, L. 2014.

C12S: Cantón Cumandá año 2012 Sanos

C13S: Cantón Cumandá año 2013 Sanos

AE12E: Cantón General Antonio Elizalde año 2012 Enfermos

AE13E: Cantón General Antonio Elizalde año 2013 Enfermos

Prob. Probabilidad.

t: "t-Student".

## 5. Conversión alimenticia

Los pollos del cantón Cumandá en los periodos 2012 y 2013, registraron conversiones de 1,44 y 1,45 a los 21 días de edad (GRÁFICO 6), siendo menos eficiente que los pollos del cantón General Antonio Elizalde, determinándose diferencias significativas al ( $P < 0,01$ ), ya que en el cantón General Antonio Elizalde registraron conversiones de 1,28 y 1,25 en promedio, esto se debe a que por un lado las aves consumen menos alimento por la enfermedad lo que disminuye el consumo de la ración de ingesta en los pollos, mientras que en el cantón Cumandá el consumo de alimento fue superior aunque no sea evidencia de una mejor eficiencia alimenticia.

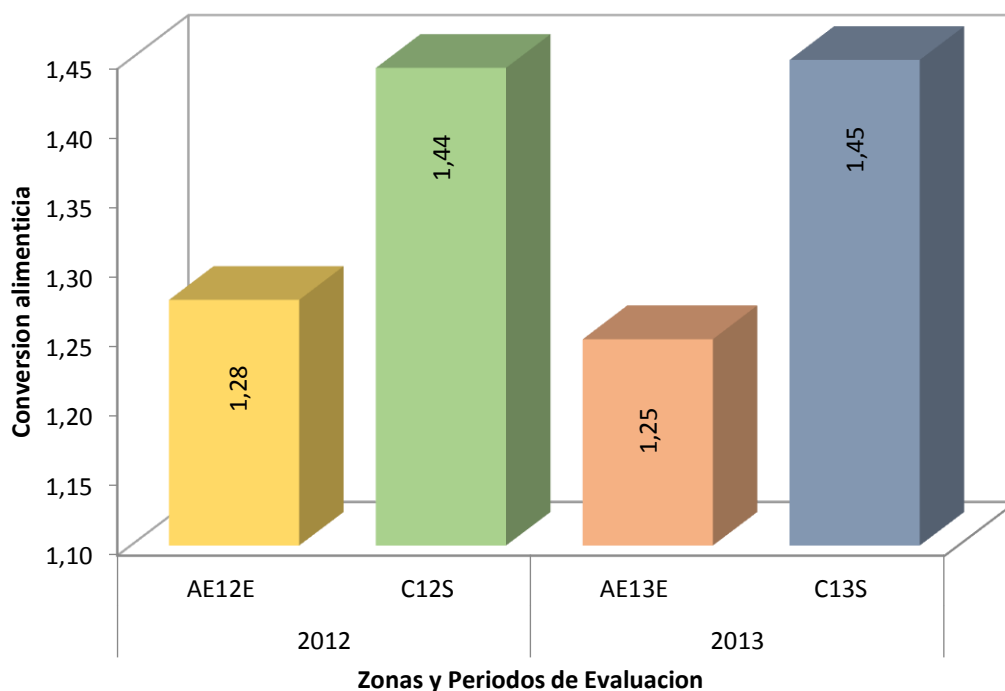


GRÁFICO 6. Conversión alimenticia a los 21 días de los pollos broilers en el cantón General Antonio Elizalde y Cumandá durante los periodos 2012 y 2013.

La conversión alimenticia de los pollos broilers está relacionado significativamente ( $P < 0,035$ ) a una regresión cuadrática al evaluar durante el período 2011, 2012 y 2013 (GRÁFICO 7), pero no se aplica para pronosticar resultados en otros períodos. En el periodo 2012 la conversión de las aves fue más eficiente que en los años 2011 y 2013, además el 42,73% de conversión alimenticia depende del periodo de cría de estas aves y del 2011–2012 la conversión redujo en 28,25 y del 2012 al 2013 esta conversión disminuye en  $0,0007 x^2$ .

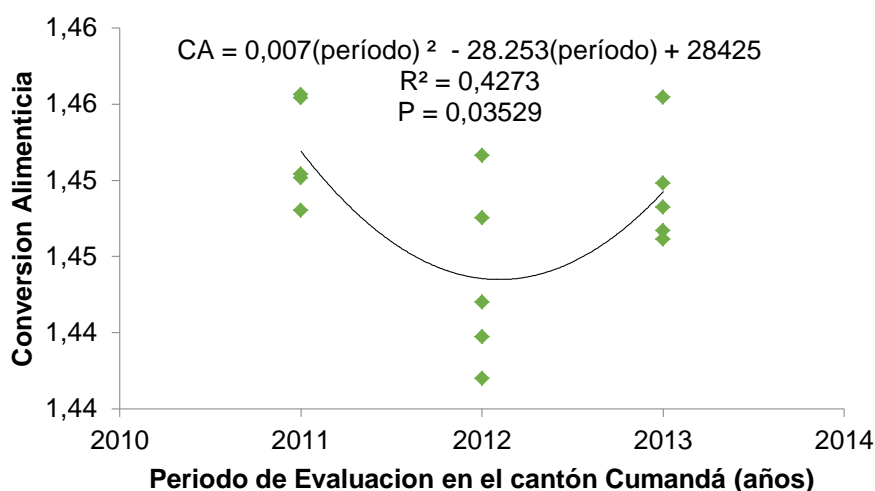


GRÁFICO 7. Conversión alimenticia a los 21 días de los pollos broilers en el cantón Cumandá durante los periodos 2011, 2012 y 2013.

## 6. Mortalidad

En lo referente a la mortalidad de las aves, en el Cantón Cumandá como el cantón General Antonio Elizalde no se registró muertes en las aves, pudiendo señalar que en cantón General Antonio Elizalde se pudo haber presentado ILT en una forma leve en el que no hay mortalidad pero si se confunden con otras enfermedades respiratorias, habiendo perdidas económicas aunque con un mecanismo de control las sintomatologías de las diferentes enfermedades respiratorias hicieron que las aves concluyan su periodo de producción.

## B. PARÁMETROS SANITARIOS

### 1. Relación entre sensibilidad y especificidad (ELISA) BiocheCk

En cantón General Antonio Elizalde el 81,13% de las muestras poseen una concentración moderada de anticuerpos anti ILT, ya que de un total de 46 muestras, 41 muestras presentan valores superiores a los 1000 de Umbral de Título (GRÁFICO 8); en el cantón Cumandá 45 muestras que representa el 97,82% poseen una concentración moderada de anticuerpos anti ILT, registrando valores superiores a 1000 de Umbral Título (GRÁFICO 9), aunque en niveles inferiores a los controles positivos, por lo que no se puede demostrar evidencia serológica a la exposición al virus. Cabe mencionar que en ambos cantones no se practica vacunación para ILT.

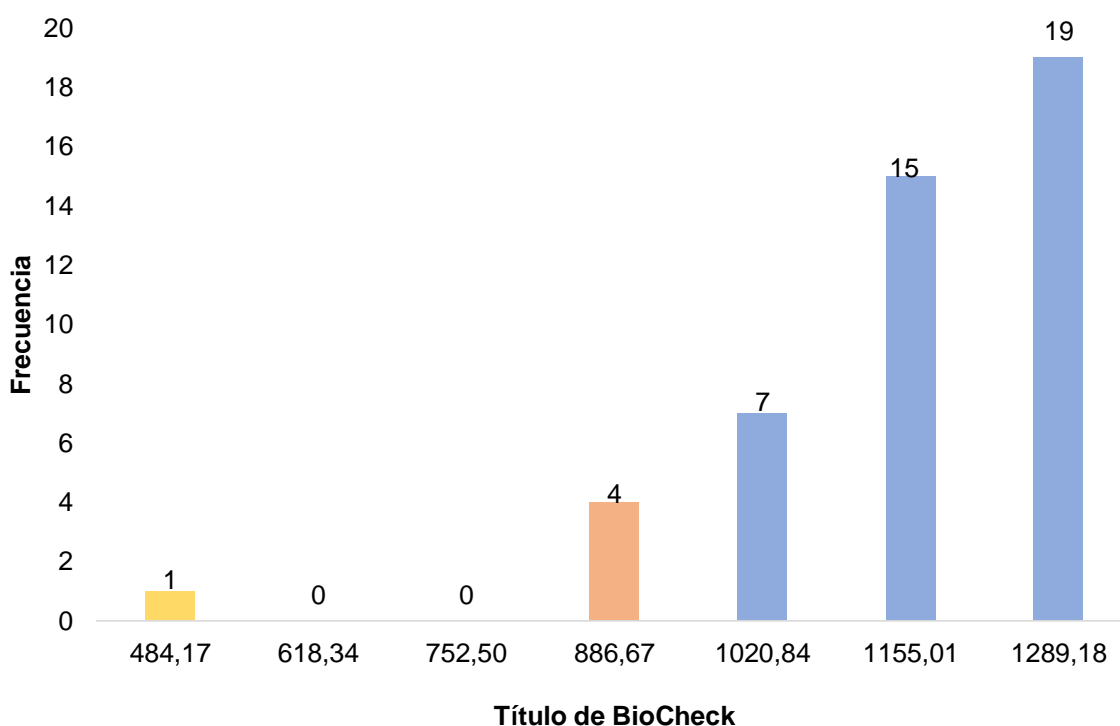


GRÁFICO 8. Distribución de frecuencias de los pollos del cantón General Antonio Elizalde obtenidos en el laboratorio de AGROCALIDAD-Tumbaco.

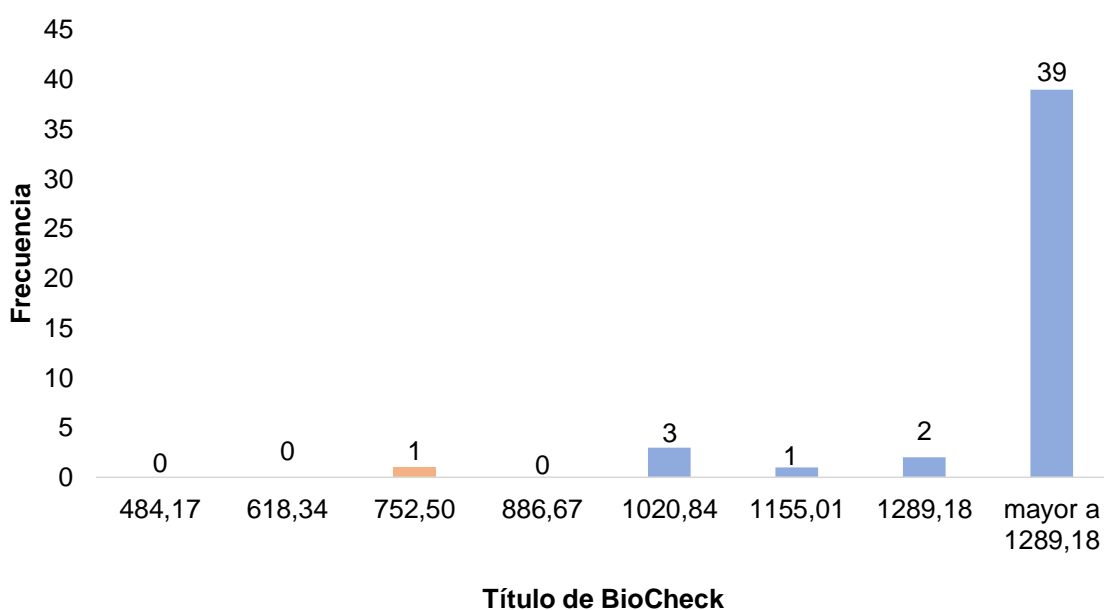


GRÁFICO 9. Distribución de frecuencias de los pollos del cantón Cumandá obtenidos en el laboratorio de AGROCALIDAD-Tumbaco.

## C. ANÁLISIS ECONÓMICO

### 1. Costos de producción (B/C), USD

En el año 2012 los pollos del cantón Cumandá registraron un beneficio/costo, superior a los pollos criados en el cantón General Antonio Elizalde, con un beneficio/costo de 1,20 y 1,17 USD respectivamente (CUADRO 4), lo que determina que por cada dólar gastado se tuvo una ganancia de 0,20 y 0,17 USD; lo mismo sucede en el año 2013, los pollos del cantón Cumandá registraron un beneficio/costo de 1,22 USD, superior a los pollos en el cantón General Antonio Elizalde de 1,19 USD (CUADRO 5), lo que determina que por cada dólar gastado se tiene una ganancia de 0,22 y 0,19 USD, podemos notar que el beneficio costo es positivo en los dos cantones pudiendo expresar que es rentable invertir en la crianza de pollos, a su vez se observa que existe un menor beneficio/costo en el cantón General Antonio Elizalde, ya que en las explotaciones se presentaron problemas de la enfermedad de ILT especialmente en el año 2012.

CUADRO 4. COSTOS DE PRODUCCIÓN DE POLLOS BROILER DE POLLOS BROILER CON PROBLEMAS DE LARINGOTRAQUEÍTIS INFECCIOSA (*Gallid Herpesvirus 1*) EN EL CANTÓN CUMANDÁ PROVINCIA DE CHIMBORAZO, Y EN EL CANTÓN GENERAL ANTONIO ELIZALDE PROVINCIA DE GUAYAS EN EL PERÍODO 2012.

RUBRO	U. Medida	PROMEDIO PROMEDIO		C12S	PROMEDIO PROMEDIO		AE12E
		Cantidad	Valor Unitario		Cantidad	Valor Unitario	
Pollos	unidad	2500	0,52	1300	2500	0,52	1300
Balanceado inicial	kilogramos	645,77	0,72	464,96	638,03	0,72	459,38
Balanceado desarrollo	kilogramos	4215,06	0,7	2950,54	4164,48	0,7	2915,13
Balanceado engorde	kilogramos	4495,39	0,68	3056,87	4441,45	0,68	3020,19
Vacunas	dosis	3000	0,008	24	3000	0,008	24
Vitaminas	gramos	1250	0,023	28,75	1250	0,023	28,75
Desinfección	m3	322,5	0,01	3,225	347,5	0,025	8,6875
Cal	saco/20 Kg.	5	4,3	21,5	5	4,3	21,5
Mano de Obra	jornal	2	12	24	2	12	24
Total egresos				7873,84			7801,64
Venta de pollos	kilogramos	8440	1,12	9452,8	8181,54	1,12	9163,32
Venta de pollinaza	sacos						
Total ingresos				9452,8			9163,32
B/C				1,20			1,17

Elaborado por: Rojas, L. 2014.

C12S: Cantón Cumandá año 2012 Sanos

AE12E: Cantón General Antonio Elizalde año 2012 Enfermos



CUADRO 5. COSTOS DE PRODUCCIÓN DE POLLOS BROILER DE POLLOS BROILER CON PROBLEMAS DE LARINGOTRAQUEÍTIS INFECCIOSA (*Gallid Herpesvirus 1*) EN EL CANTÓN CUMANDÁ PROVINCIA DE CHIMBORAZO, Y EN EL CANTÓN GENERAL ANTONIO ELIZALDE PROVINCIA DE GUAYAS EN EL PERÍODO 2013.

RUBRO	U. Medida	PROMEDIO		C13S	PROMEDIO		AE13E
		Cantidad	Valor Unitario		Cantidad	Valor Unitario	
Pollos	unidad	2500	0,520	1300,00	2500	0,520	1300,00
Balanceado inicial	kilogramos	650,94	0,680	442,64	640,61	0,680	435,61
Balanceado desarrollo	kilogramos	4231,92	0,700	2962,34	4181,34	0,700	2926,94
Balanceado engorde	kilogramos	4513,38	0,690	3114,23	4459,43	0,690	3077,01
Vacunas	dosis	3000	0,008	24,00	3000	0,008	24,00
Vitaminas	gramos	1250	0,023	28,75	1250	0,023	28,75
Desinfección	m3	322,5	0,01	3,23	347,5	0,015	5,21
Cal	saco/20 Kg.	5	4,2	21,00	5	4,2	21,00
Mano de Obra	jornal	2	12,00	24,00	2	12,00	24,00
Total egresos				7920,19			7842,52
Venta de pollos	kilogramos	8484,61	1,14	9672,46	8214,66	1,14	9364,71
Venta de pollinaza	sacos						
Total ingresos				9672,46			9364,71
B/C				1,22			1,19

Elaborado por: Rojas, L. 2014.

C13S: Cantón Cumandá año 2013 Sanos

AE13E: Cantón General Antonio Elizalde año 2013 Enfermos

## V. CONCLUSIONES

- Los pollos criados en el cantón Cumandá durante los años 2012 y 2013 registran mejores resultados a los pollos criados en el cantón General Antonio Elizalde, en peso a los 21 días, ganancia de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia, valores que difieren significativamente entre sí, demostrando que en el cantón General Antonio Elizalde se presentó problemas de ILT especialmente en el año 2012.
- Al realizar el análisis en el laboratorio, se observa que en el cantón Cumandá como el cantón General Antonio Elizalde, los resultados serológicos fueron inferiores de 1700 umbral de título, comprobándose que fueron negativos.
- Al verificar que en cantón General Antonio Elizalde no se identificó la enfermedad en el 2014, se puede determinar que la presencia de ILT especialmente en año 2012 fue en una forma leve, puesto que no presentó mortalidades, y que en la actualidad se ha tomado medidas correctivas para controlar la enfermedad.

## VI. RECOMENDACIONES

- Realizar una línea base de control epidemiológico de la enfermedad más precisa, mediante diferentes métodos de diagnóstico como son los de PCR, PCR en tiempo real, ya que estas pruebas son más sensibles para identificar el ADN viral de ILT, donde se garantice los resultados y así sirva como un referente para el control a nivel nacional.
- Proponer investigaciones utilizando expectorantes como jengibre, ají para precisar niveles de utilización en ponedoras y broilers como promotor de expulsión de secreciones bronquiales y laríngeas que facilitan la oportunidad de ingestión de alimentos por parte de las aves, sin necesidad de vacunación para períodos cortos de permanencia de broilers en el galpón.

## VI. BIBLIOGRAFÍA

- **Andrade, V.** 2012. Dietas para pollos. Cobb 500 y Ross 308.
- **Andreasen JR. Jr, Glisson JR, Goodwin MA, Resurreccion RS, Villegas P, Brown J.** Studies of infectious laryngotracheitis vaccines: Immunity in layers. Avian Diseases 1989; 33:524-530.
- **Bagust T.J., Jones, R.C. & Guy J.S.** Avian infectious laryngotracheitis. 2000. Diseases of poultry: world trade and public health implications. Scientific and technical review. OIE Vol.19 (2) pp. 483-490.
- **Brandao PE, Chacón JL.** 2009. Laringotraqueíte infecciosa. In: Revolledo L, Piantino AJ, eds. Patología Aviária. Ed. Manole. Sao Paulo, Brasil, pp. 276-281.
- **Calnek B. W.** 2012. Enfermedades de las aves. Segunda Edición pp. 539-553.
- **Calnek B. W, Fahey KJ, Bagust TJ.** 1986. In vitro infection studies with infectious laryngotracheitis virus. Avian Diseases. 30, pp. 327-336.
- **Castro X.** 2008. Las infecciones respiratorias en el Perú y una estrategia para el control de Laringotraqueítis viral. Actualidad Avipecuaria. 12: pp. 64-66.
- **Chacón JL, Ferreira AP, Assayag MS.** 2005. Diagnóstico da Laringotraqueíte Infecciosa: uma revisao. Avicultura Industrial. 11: p. 28.
- **Crespo R, Woolcock PR, Chin RP, Shivaprasad HL, Garcia M.** 2007. Comparison of diagnostics techniques in an outbreak of infectious laryngotracheitis from meat chickens. Avian Dis. 51. pp. 858-862.

- **Davison, S., E. N. Gingerich, S. Casavant, And R. J. Eckroade.** 2006. Evaluation of the efficacy of a live fowl-pox-vectored infectious laryngotracheitis/avian encephalomyelitis vaccine against ILT viral challenge. Avian Disease 50. Pp. 50-54.
- **García M.** 2007. Patogénesis y Control de la Enfermedad de Laringotraqueítis Infecciosa. Actualidades Tecnológicas Aplicadas a la Industria Avícola. Precongreso Científico
- **Glisson J. R.,** 2006. Interacciones de las enfermedades respiratorias; Memorias del seminario Internacional de patología y producción AMEVEA; The University of Georgia.
- **Guy JS, García M.** 2008. Laryngotracheitis. In: Saif YM, Barnes HJ, Glisson JR, Fadly AM, Mc Dougald LR, Swayne DE, eds. Diseases of poultry. 12 th ed. Iowa, USA: Iowa State University Press. p 137-152.
- **EL SITIO AVICOLA.** 2013
- <http://www.elsitioavicola.com/focus/ceva-sante-animale/2487/ceva-jectormunen-fp-lt>
- **Jones RC.** 2004. Respiratory viral diseases-lessons to be learned?. International Poultry Production. 12: pp. 11-15
- **López M. R., Areas A. S.,** 2007. Laringotraqueítis Infecciosa Aspectos Clínicos. XXXII Convención Anual (ANECA)
- **OIE.** 2009. Manual de las Pruebas de Diagnóstico y de las Vacunas para los Animales Terrestres.
- **OIE.** 2012 Código Sanitario para los Animales Terrestres (2012). Volumen II. Capítulo 10.3. Laringotraqueítis infecciosa aviar

- **Perez M. V. M.** 2000. Uso de la Aglutinación Rápida en Placa de la Hemoaglutinación y ELISA en el Diagnóstico de Enfermedades Aviares. II Convención Anual (AVECA-G. A.C.)
- **Perez M. A., Ibarra C. J., Perez M. V. M.** 2004. Uso de PCR y RFL en el Diagnostico de Laringotraqueítis Infecciosa. XXIX Convención Anual (ANECA) 2004.
- **Roney, C., & Courtney, J.** 2006. An unusual Herpes virus infection in broilers following areavaccination for InfectiousLaringotracheitis. Western Poultry Diseases Conference. Atlanta.
- **Ruiz G. J. V.** 2000. La histopatología Como Herramienta en el Diagnóstico Aviar; Curso Metodología Del Diagnóstico y su Interpretación; ANECA, pp. 40-47.
- **Ruiz G. J. V.** 2008. Reporte de Dos Casos en Reproductora Pesada Asociados a Laringotraqueítis Infecciosa en México. XXXIII Convención Anual (ANECA)
- **Salem M. E. M. Odor, Trouber M., Cloud S., Pope C.** 2001. Problemas Para el Control de la Laringotraqueirís Infecciosa. XXVI Convención Anual (ANECA)
- **Salem M.** 2007. Laringotraqueítis Infecciosa: Vacunas y Vacunación; XXXII Convención Anual (ANECA)
- **Thacker H. L.** 1987. Enfermedades Respiratorias – Patología e Inmunidad; Fisiopatología Sistémica de la Gallina Domestica. ANECA - UNAM, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia; México DF, pp. 44-50.
- **VEITS J., LUSCHOW D., KINDERMANN K., WERNER O., TEIFKE J. P., METTENLEITER TC. & FUCHS W.** 2003. Deletion of the non-essential UL0 gene of infectious laryngotracheitis (ILT) virus leads to attenuation in chickens,

and UL0 mutants expressing influenza virus haemagglutinin (H7) protect against ILT and fowl plague. *J. Gen. Virol.*, 84, pp.3343–3352.

- **Williams RA, Bennett M, Bradbury JM, Gaskell RM, Jones RC, Jordan** 1992. FTW. Demonstration of sites of latency of infectious laryngotracheitis virus using the polymerase chain reaction. *Journal of General Virology* 73: pp. 2415-2430.

**ANEXOS****ANEXO 1.** Peso inicial de los pollos criados en los cantones de General Antonio Elizalde y Cumandá en los años 2012 y 2013

Peso inicial (g)						
Zona	Años	REPETICIONES				
		I	II	III	IV	V
Antonio	2012	44,65	43,45	48,54	43,60	43,68
Elizalde						
Antonio	2013	44,32	44,00	46,43	44,34	45,65
Elizalde						
Cumandá	2012	42,30	41,23	42,23	42,80	42,40
Cumandá						
Cumandá	2013	42,32	41,60	43,10	42,14	43,20

Prueba t para dos muestras con varianzas iguales

	<i>Antonio Elizalde</i>	<i>Cumandá</i>	<i>Antonio Elizalde</i>	<i>Cumandá</i>	$\pm$
Media	44,784	42,192	44,948	42,472	2,15
Varianza	4,63143	0,33787	1,08797	0,45452	1,04
Observaciones	5	5	5	5	
Varianza agrupada	2,48465		0,771245		0,58
Diferencia hipotética de las medias	0		0		0,67
Grados de libertad	8		8		
Estadístico t	2,59999427		4,45783987		
P(T<=t) una cola	0,01580905		0,00105856		
Valor crítico de t (una cola)	1,85954803		1,85954803		
P(T<=t) dos colas	0,03161809		0,00211713		
Valor crítico de t (dos colas)	2,30600413		2,30600413		



**ANEXO 2.** Peso a los 21 días de los pollos criados en los cantones de General Antonio Elizalde y Cumandá en los años 2012 y 2013

Peso a los 21 días (g)

Zona	Años	REPETICIONES				
		I	II	III	IV	V
Antonio	2012	605,43	606,32	601,32	611,2	608,2
Elizalde					0	3
Antonio	2013	612,34	617,20	624,35	618,1	619,4
Elizalde					2	5
					632,3	632,0
Cumandá	2012	630,33	632,67	631,83	3	0
					632,8	631,3
Cumandá	2013	631,17	630,17	632,33	3	3

Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales

	<i>Antonio Elizalde</i>	<i>Cumandá</i>	<i>Antonio Elizalde</i>	<i>Cumandá</i>	$\pm$
		631,83333		631,56666	
Media	606,5	3	618,292	7	3,64
Varianza	13,27315	0,8055555	18,67217	7	4,32
Observaciones	5	5	5	5	
Varianza agrupada	7,03935278		9,8819183	3	0,90
Diferencia hipotética de las medias	0		0		1,04
Grados de libertad	8		8		
			-		
Estadístico t	-15,097185		6,6768712		
P(T<=t) una cola	1,8326E-07		7,8198E-05		
Valor crítico de t (una cola)	1,85954803		1,8595480	3	
P(T<=t) dos colas	3,6652E-07		0,0001564		
Valor crítico de t (dos colas)	2,30600413		2,3060041	3	

**ANEXO 3.** Ganancia de peso de los pollos criados en los cantones de General Antonio Elizalde y Cumandá en los años 2012 y 2013

Ganancia de peso (g)

Zona	Años	REPETICIONES				
		I	II	III	IV	V
Antonio	2012	560,78	562,87	552,78	567,6	564,5
Elizalde					0	5
Antonio	2013	564,58	573,20	582,23	572,8	578,7
Elizalde					6	0
Cumandá	2012	588,03	591,44	589,60	589,5	589,6
					3	0
Cumandá	2013	564,58	588,57	582,23	588,0	589,1
					3	3

Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales

	<i>Antonio Elizalde</i>	<i>Cumandá</i>	<i>Antonio Elizalde</i>	<i>Cumandá</i>	±
Media	561,716	589,64133	574,314	582,50733	5,58
Varianza	31,17823	1,4559255	45,00148	108,13715	6,71
Observaciones	5	5	5	5	
Varianza agrupada	16,3170778		76,569318		1,21
Diferencia hipotética de las medias	0		0		10,40
Grados de libertad	8		8		
Estadístico t	-10,9306799		1,4804823		
P(T<=t) una cola	2,1758E-06		6		
Valor crítico de t (una cola)	1,85954803		0,0885079		
P(T<=t) dos colas	4,3517E-06		2		
Valor crítico de t (dos colas)	2,30600413		1,8595480		
			3		
			0,1770158		
			4		
			2,3060041		
			3		

**ANEXO 4.** Consumo de alimento de los pollos criados en los cantones de General Antonio Elizalde y Cumandá en los años 2012 y 2013

Consumo alimento (g)

Zona	Años	REPETICIONES				
		I	II	III	IV	V
Antonio						
Elizalde	2012	808,93	736,28	792,42	769,22	765,22
Antonio						
Elizalde	2013	747,43	777,93	785,75	774,32	775,33
Cumandá	2012	912,41	910,85	907,92	911,81	917,42
Cumandá	2013	913,09	911,28	915,76	917,48	918,87

Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales

	<i>Antonio Elizalde</i>	<i>Cumandá</i>	<i>Antonio Elizalde</i>	<i>Cumandá</i>	<i>±</i>
Media	774,410556	912,083905	772,152	915,295017	27,75
Varianza	770,211951	11,8781443	211,06702	9,67345679	14,53
Observaciones	5	5	5	5	
Varianza agrupada	391,045047		110,370238		3,45
Diferencia hipotética de las medias	0		0		3,11
Grados de libertad	8		8		
Estadístico t	-11,007951		21,5433967		
P(T<=t) una cola	2,0631E-06		1,1349E-08		
Valor crítico de t (una cola)	1,85954803		1,85954803		
P(T<=t) dos colas	4,1263E-06		2,2698E-08		
Valor crítico de t (dos colas)	2,30600413		2,30600413		

**ANEXO 5.** Conversión alimenticia de los pollos criados en los cantones de General Antonio Elizalde y Cumandá en los años 2012 y 2013

Conversion alimenticia

Zona	Años	REPETICIONES				
		I	II	III	IV	V
Antonio Elizalde	2012	1,34	1,21	1,32	1,26	1,26
Antonio Elizalde	2013	1,22	1,26	1,26	1,25	1,25
Cumandá	2012	1,45	1,44	1,44	1,44	1,45
Cumandá	2013	1,45	1,45	1,45	1,45	1,46

Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales

	<i>Antonio Elizalde</i>	<i>Cumandá</i>	<i>Antonio Elizalde</i>	<i>Cumandá</i>	$\pm$
Media	1,2769779	1,4435541	1,2487767	1,4492440	0,05
Varianza	0,0024457	3,5331E-05	0,0002617	1,4063E-05	0,02
Observaciones	2	3	8	6	
Varianza agrupada	0,0012405	5	0,0001379	5	0,01
Diferencia hipotética de las medias	0		0		0,00
Grados de libertad	8		8		
Estadístico t	7,4779159		26,990363		
P(T<=t) una cola	3,5372E-05		1,9118E-09		
Valor crítico de t (una cola)	1,8595480		1,8595480		
P(T<=t) dos colas	7,0743E-05		3,8236E-09		
Valor crítico de t (dos colas)	2,3060041		2,3060041		

**ANEXO 6.** Mortalidad de los pollos criados en los cantones de General Antonio Elizalde y Cumandá en los años 2012 y 2013

Mortalidad (%)						
Zona	Años	REPETICIONES				
		I	II	III	IV	V
Antonio Elizalde	2012	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Antonio Elizalde	2013	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cumandá	2012	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cumandá	2013	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales

	<i>Antonio Elizalde</i>	<i>Cumandá</i>	<i>Antonio Elizalde</i>	<i>Cumandá</i>
Media	0	0	0	0 0,00
Varianza	0	0	0	0 0,00
Observaciones	5	5	5	5
Varianza agrupada	0		0	0,00
Diferencia hipotética de las medias	0		0	0,00
Grados de libertad	8		8	
Estadístico t	0		0	
P(T<=t) una cola	0		0	
Valor crítico de t (una cola)	1,85954803		1,85954803	
P(T<=t) dos colas	0		0	
Valor crítico de t (dos colas)	2,30600413		2,30600413	

**ANEXO 7.** Diagrama de frecuencias del Cantón General Antonio Elizalde en el 2014

---

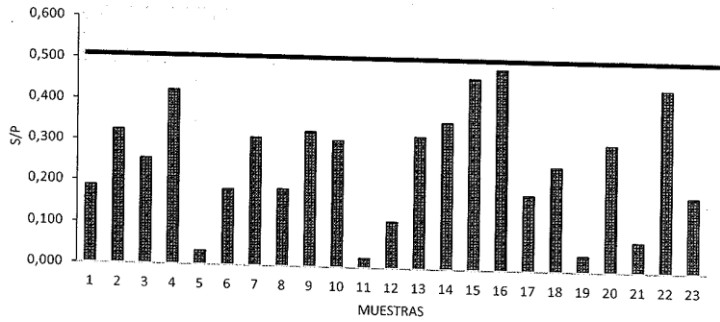
<i>Clase</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>% acumulado</i>	<i>Clase</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>% acumulado</i>
540,54	1	2,17%	1683,75	19	41,30%
731,07	0	2,17%	1493,22	15	73,91%
921,61	0	2,17%	1302,68	7	89,13%
1112,15	4	10,87%	1112,15	4	97,83%
1302,68	7	26,09%	540,54	1	100,00%
1493,22	15	58,70%	731,07	0	100,00%
1683,75	19	100,00%	921,61	0	100,00%
y			y		
mayor...	0	100,00%	mayor...	0	100,00%

---

**ANEXO 8.** Diagrama de frecuencias del Cantón Cumandá en el 2014

<i>Clase</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>%</i>	<i>Clase</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>%</i>
			y		
484,17	0	0,00%	mayor...	39	84,78%
618,34	0	0,00%	1020,84	3	91,30%
752,50	1	2,17%	1289,18	2	95,65%
886,67	0	2,17%	752,50	1	97,83%
1020,84	3	8,70%	1155,01	1	100,00%
1155,01	1	10,87%	484,17	0	100,00%
1289,18	2	15,22%	618,34	0	100,00%
y					
mayor...	39	100,00%	886,67	0	100,00%

**ANEXO 9. Resultados de laboratorio de ILT en el cantón Cumandá en el 2014.**

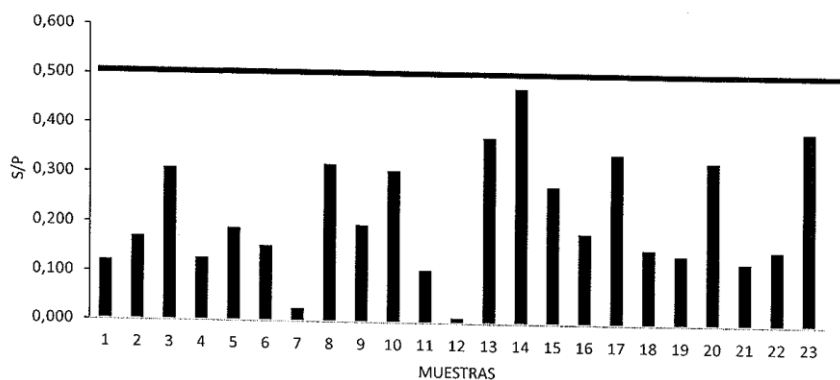


Muestra	Loc.	ABS	S/P	Titulo	RESULTADO
CN		0			negativo
CN		0			negativo
C0		0,321			positivo
C0		0,154			positivo
CP		0,894	0,949	1803	positivo
CP		0,965	1,051	1827	positivo
1	CH-GM	0,368	0,189	1417	negativo
2	CH-GM	0,463	0,326	1548	negativo
3	CH-GM	0,415	0,257	1491	negativo
4	CH-GM	0,531	0,424	1611	negativo
5	CH-GM	0,261	0,034	1008	negativo
6	CH-GM	0,365	0,184	1411	negativo
7	CH-GM	0,453	0,311	1537	negativo
8	CH-GM	0,367	0,187	1415	negativo
9	CH-GM	0,465	0,329	1550	negativo
10	CH-GM	0,451	0,309	1535	negativo
11	CH-GM	0,254	0,024	923	negativo
12	CH-GM	0,316	0,113	1296	negativo
13	CH-GM	0,460	0,322	1544	negativo
14	CH-GM	0,485	0,358	1570	negativo
15	CH-GM	0,560	0,466	1633	negativo
16	CH-GM	0,576	0,489	1645	negativo
17	CH-GM	0,365	0,184	1411	negativo
18	CH-GM	0,413	0,254	1488	negativo
19	CH-GM	0,265	0,040	1045	negativo
20	CH-GM	0,452	0,310	1536	negativo
21	CH-GM	0,289	0,074	1195	negativo
22	CH-GM	0,546	0,446	1623	negativo
23	CH-GM	0,365	0,184	1411	negativo

Controles	S/P	Titulo
Positivo	>0,500	>1071
Negativo	<0,500	<1070

VALIDES		
Prom. M.	0,412	Dif.Prom
Prom. N.	0,238	0,692
Prom. P	0,930	



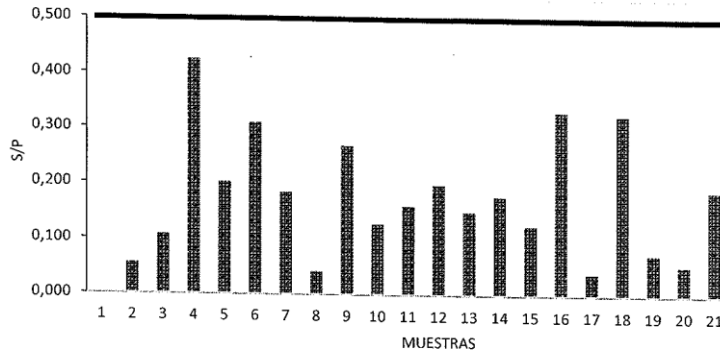


Muestra	Loc.	ABS	S/P	Titulo	RESULTADO
1	CH-GM	0,322	0,122	1313	negativo
2	CH-GM	0,356	0,171	1394	negativo
3	CH-GM	0,452	0,310	1536	negativo
4	CH-GM	0,326	0,128	1324	negativo
5	CH-GM	0,369	0,190	1419	negativo
6	CH-GM	0,344	0,154	1368	negativo
7	CH-GM	0,256	0,027	950	negativo
8	CH-GM	0,459	0,320	1543	negativo
9	CH-GM	0,375	0,199	1430	negativo
10	CH-GM	0,451	0,309	1535	negativo
11	CH-GM	0,312	0,108	1283	negativo
12	CH-GM	0,245	0,011	735	negativo
13	CH-GM	0,499	0,378	1583	negativo
14	CH-GM	0,568	0,478	1639	negativo
15	CH-GM	0,432	0,281	1512	negativo
16	CH-GM	0,367	0,187	1415	negativo
17	CH-GM	0,478	0,348	1563	negativo
18	CH-GM	0,345	0,155	1371	negativo
19	CH-GM	0,337	0,144	1352	negativo
20	CH-GM	0,468	0,333	1553	negativo
21	CH-GM	0,327	0,129	1327	negativo
22	CH-GM	0,344	0,154	1368	negativo
23	CH-GM	0,511	0,395	1594	negativo

Controles	S/P	Titulo
Positivo	>0,500	>1071
Negativo	<0,500	<1070

VALIDES		
Prom. M.	0,389	Dif.Prom
Prom. N.	0,238	0,692
Prom. P	0,930	

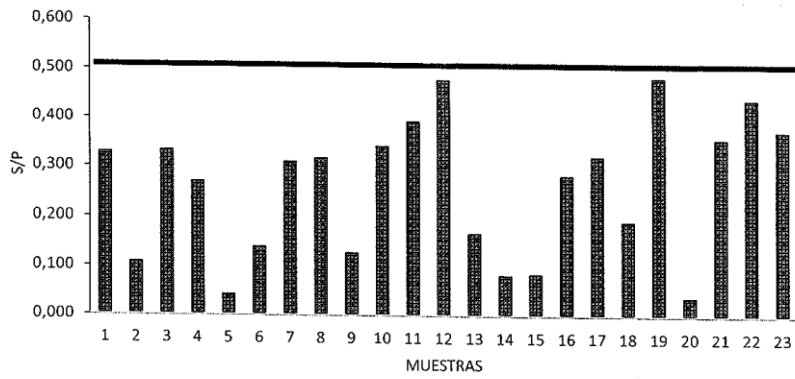
**ANEXO 10.** Resultados de laboratorio de ILT en el cantón General Antonio Elizalde en el 2014.



Muestra	Loc.	ABS	S/P	Titulo	RESULTADO
CN		0			negativo
CN		0			negativo
C0		0,321			positivo
C0		0,154			positivo
CP		0,894	0,949	1803	positivo
CP		0,965	1,051	1827	positivo
1	G-AE	0,239	0,002	350	negativo
2	G-AE	0,276	0,056	1125	negativo
3	G-AE	0,312	0,108	1283	negativo
4	G-AE	0,698	0,425	1611	negativo
5	G-AE	0,377	0,202	1433	negativo
6	G-AE	0,451	0,309	1535	negativo
7	G-AE	0,365	0,184	1411	negativo
8	G-AE	0,266	0,041	1054	negativo
9	G-AE	0,423	0,268	1501	negativo
10	G-AE	0,326	0,128	1324	negativo
11	G-AE	0,349	0,161	1379	negativo
12	G-AE	0,375	0,199	1430	negativo
13	G-AE	0,342	0,151	1364	negativo
14	G-AE	0,361	0,178	1404	negativo
15	G-AE	0,325	0,126	1322	negativo
16	G-AE	0,467	0,332	1552	negativo
17	G-AE	0,265	0,040	1045	negativo
18	G-AE	0,463	0,326	1548	negativo
19	G-AE	0,289	0,074	1195	negativo
20	G-AE	0,275	0,054	1119	negativo
21	G-AE	0,369	0,190	1419	negativo
22	G-AE	0,325	0,126	1322	negativo
23	G-AE	0,413	0,254	1488	negativo

Controles	S/P	Titulo
Positivo	>0,500	>1071
Negativo	<0,500	<1070

VALIDES		
Prom. M.	1313,614	Dif.Prom
Prom. N.	0,238	0,692
Prom. P.	0,930	



Muestra	Loc.	ABS	S/P	Titulo	RESULTADO
1	G-AE	0,465	0,329	1550	negativo
2	G-AE	0,312	0,108	1283	negativo
3	G-AE	0,468	0,333	1553	negativo
4	G-AE	0,425	0,271	1504	negativo
5	G-AE	0,267	0,043	1062	negativo
6	G-AE	0,334	0,139	1345	negativo
7	G-AE	0,453	0,311	1537	negativo
8	G-AE	0,458	0,319	1542	negativo
9	G-AE	0,326	0,128	1324	negativo
10	G-AE	0,475	0,343	1560	negativo
11	G-AE	0,510	0,394	1593	negativo
12	G-AE	0,569	0,479	1640	negativo
13	G-AE	0,354	0,168	1390	negativo
14	G-AE	0,295	0,083	1221	negativo
15	G-AE	0,297	0,086	1229	negativo
16	G-AE	0,435	0,285	1516	negativo
17	G-AE	0,462	0,324	1547	negativo
18	G-AE	0,371	0,193	1422	negativo
19	G-AE	0,573	0,485	1643	negativo
20	G-AE	0,264	0,038	1036	negativo
21	G-AE	0,487	0,361	1572	negativo
22	G-AE	0,542	0,440	1619	negativo
23	G-AE	0,498	0,376	1582	negativo

Controles	S/P	Titulo
Positivo	>0,500	>1071
Negativo	<0,500	<1070

VALIDES		
Prom. M.	0,419	Dif.Prom
Prom. N.	0,238	0,692
Prom. P	0,930	

## ANEXO 11. CÓDIGO SANITARIO PARA LOS ANIMALES TERRESTRES Laringotraqueítis infecciosa aviar

### Capítulo 10.3.

#### Disposiciones generales

A efectos del Código Terrestre, el período de incubación de la Laringotraqueítis infecciosa aviar es de 14 días (existen también portadores crónicos).

Las normas para las pruebas de diagnóstico y las vacunas se describen en el Manual Terrestre.

#### Artículo 10.3.2.

#### Recomendaciones para la importación de gallinas y pollos

Las Autoridades Veterinarias de los países importadores deberán exigir la presentación de un certificado veterinario internacional que acredite que las aves:

1. no manifestaron ningún signo clínico de laringotraqueítis infecciosa aviar el día del embarque;
2. proceden de explotaciones reconocidas libres de laringotraqueítis infecciosa aviar tras resultar negativas a las pruebas serológicas para la detección de la enfermedad;
3. no se vacunaron contra la laringotraqueítis infecciosa aviar, o
4. se vacunaron contra la laringotraqueítis infecciosa aviar (deberán mencionarse en el certificado la naturaleza de la vacuna utilizada y la fecha de vacunación).

#### Artículo 10.3.3.

### **Recomendaciones para la importación de aves de un día**

Las Autoridades Veterinarias de los países importadores deberán exigir la presentación de un certificado veterinario internacional que acredite que las aves de un día:

1. proceden de explotaciones y/o establecimientos de incubación periódicamente inspeccionados por la Autoridad Veterinaria y de establecimientos de incubación que respetan además las normas definidas en el Capítulo 6.4.;
2. no se vacunaron contra la laringotraqueítis infecciosa aviar, o
3. se vacunaron contra la laringotraqueítis infecciosa aviar (la naturaleza de la vacuna utilizada y la fecha de vacunación deberán mencionarse en el certificado);
4. descienden de parvadas parentales que:
  - a. proceden de explotaciones y/o establecimientos de incubación reconocidos libres de laringotraqueítis infecciosa aviar tras resultar negativas a las pruebas serológicas para la detección de la enfermedad;
  - b. proceden de explotaciones en las que no se practica la vacunación de los genitores contra la laringotraqueítis infecciosa aviar, o
  - c. proceden de explotaciones en las que se practica la vacunación de los genitores contra la laringotraqueítis infecciosa aviar;
5. se transportan en embalajes nuevos y limpios.

### **Artículo 10.3.4.**

### **Recomendaciones para la importación de huevos para incubar de gallinas**

Las Autoridades Veterinarias de los países importadores deberán exigir la presentación de un certificado veterinario internacional que acredite que los huevos para incubar.

1. se desinfectaron según las normas definidas en el Capítulo 6.4.;
2. proceden de explotaciones y/o establecimientos de incubación reconocidos libres de laringotraqueítis infecciosa aviar y los establecimientos de incubación respetan además las normas definidas en el Capítulo 6.4.;
3. se transportan en embalajes nuevos y limpios.

## ANEXO 12. CÓDIGO SANITARIO PARA LOS ANIMALES TERRESTRES. Medidas de bioseguridad aplicables a la producción avícola

### Capítulo 6.4.

#### Artículo 6.4.1.

##### Introducción

Los agentes infecciosos en aves de corral constituyen una amenaza para la sanidad de éstas y, a veces, para la salud pública, y además tienen significativas implicaciones económicas y sociales. El medio más eficaz para controlar los agentes infecciosos en la producción avícola, especialmente en explotaciones de tipo intensivo, es la prevención.

Deberán implementarse medidas de bioseguridad con el objetivo de prevenir la introducción y propagación de agentes infecciosos en la cadena de producción de aves de corral. La bioseguridad se verá reforzada mediante la adopción y aplicación de los principios de las Buenas Prácticas Agrícolas y del sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (APPCC).

#### Artículo 6.4.2.

##### Finalidad y ámbito de aplicación

Este capítulo trata de las medidas de bioseguridad en la producción avícola intensiva. Deberá leerse conjuntamente con el Código de Prácticas de Higiene para la Carne (CAC/RCP 58-2005), el Código de Prácticas de Higiene para los Huevos y Ovoproductos (CAC/RCP 15-1976) y las Directrices para el control de *Campylobacter* y *Salmonella* en la carne de pollo (CAC/GL 78-2011) del Codex Alimentarius.

El presente capítulo presenta numerosas medidas de bioseguridad. Los países deberán elegir las medidas que implementarán en función de su situación nacional, incluyendo el estado infeccioso de las aves de corral, el riesgo de introducción y propagación de agentes infecciosos, así como el costo y la efectividad de las medidas de control.

En los correspondientes capítulos de enfermedades del Código Terrestre, se encontrarán recomendaciones sobre agentes infecciosos específicos.

### **Artículo 6.4.3.**

#### **Definiciones**

**Mercados de aves vivas:** designa los mercados en los que se venden aves vivas de varias procedencias y especies para sacrificio, cría o producción.

**Reproductoras:** designa las aves de corral destinadas a la producción de huevos fértiles para incubación con objeto de producir aves de un día.

### **Artículo 6.4.4.**

#### **Recomendaciones para el emplazamiento y la construcción de las explotaciones avícolas**

1. Todas las explotaciones (granjas avícolas y establecimientos de incubación)
  - a. Se recomienda elegir una situación geográfica convenientemente aislada. Los factores que cabrá tener en cuenta incluyen, entre otros, la situación de otras explotaciones avícolas y ganaderas, las



concentraciones de aves silvestres y la distancia con respecto a los caminos que se utilizan para transportar a las aves de corral.

- b. Las explotaciones de aves de corral deberán diseñarse y construirse con un sistema de desagüe adecuado. Las aguas de escorrentía o las aguas residuales no tratadas de la planta no deberán abocar en los hábitats de las aves acuáticas.
- c. El diseño y la construcción de los gallineros y establecimientos de incubación (para los cuales se utilizarán de preferencia materiales impermeables de superficie lisa) deberán posibilitar una limpieza y desinfección adecuadas. Las inmediaciones de los gallineros y de los establecimientos de incubación deberán estar recubiertas de hormigón o de otro material que facilite la limpieza y desinfección.
- d. La explotación deberá estar rodeada por una valla de seguridad con el fin de impedir la entrada de personas y animales no deseados.
- e. A la entrada de la explotación, un cartel deberá indicar que no se puede entrar sin autorización.

## 2. Medidas adicionales para las granjas avícolas

- a. El diseño de las explotaciones deberá estar orientado a albergar una sola especie y un único tipo de producción. El diseño deberá considerar asimismo el principio de cría de un solo grupo de edad. Si esto no fuera posible, la explotación deberá diseñarse de forma que cada parvada pueda administrarse como una unidad epidemiológica independiente.
- b. Los gallineros y los locales utilizados para almacenar alimentos, huevos u otro material deberán construirse y mantenerse de tal modo que se impida la entrada de aves silvestres, roedores y artrópodos.
- c. Cuando sea posible, los suelos de los gallineros deberán construirse con hormigón u otro material que facilite una limpieza y desinfección adecuadas.

- d. Cuando sea posible, los alimentos deberán entregarse a la explotación desde el exterior de la valla de seguridad.
3. Medidas adicionales para los establecimientos de incubación
    - a. El diseño del establecimiento de incubación deberá tener en cuenta la facilidad de ejecución de las operaciones y las necesidades de circulación de aire, permitiendo el desplazamiento de huevos y aves de un día 'en un solo sentido' y la circulación del aire en ese mismo sentido.
    - b. El establecimiento de incubación estará dividido en zonas de trabajo separadas físicamente y destinadas a las operaciones siguientes:
      - i. vestuarios, duchas e instalaciones sanitarias para el personal;
      - ii. recepción, almacenamiento y traslado de los huevos;
      - iii. incubación;
      - iv. eclosión;
      - v. clasificación, sexaje y otras manipulaciones de las aves de un día;
      - vi. almacenamiento de cajas para huevos y cajas para aves de un día, bandejas alveoladas, relleno de las cajas de polluelos, productos químicos, etc.;
      - vii. lavado del material;
      - viii. eliminación de despojos;
      - ix. comedor del personal;
      - x. oficinas.

#### **Artículo 6.4.5.**

#### **Recomendaciones aplicables a la actividad de las explotaciones avícolas**

1. Todas las explotaciones (granjas avícolas y establecimientos de incubación)
  - a. Todas las explotaciones deberán contar con un plan de bioseguridad por escrito. El personal de las explotaciones deberá tener acceso a una formación básica sobre las medidas de bioseguridad pertinentes

para la producción avícola, y entender las implicaciones que tiene la bioseguridad en la sanidad animal, la salud humana y la inocuidad de los alimentos.

- b. Debe existir una buena comunicación e interacción entre el personal que interviene en la cadena de producción avícola, a fin de reducir al mínimo la introducción y propagación de agentes infecciosos.
- c. Deberá ser posible efectuar la trazabilidad en todas las etapas de la cadena de producción avícola.
- d. Deberán conservarse registros que incluyan datos sobre salud de las aves, producción avícola, medicación, vacunación, mortalidad y vigilancia de cada una de las parvadas. En los establecimientos de incubación, los registros deberán incluir datos sobre fertilidad, incubabilidad, vacunación y tratamientos. Deberán llevarse asimismo registros sobre la limpieza y desinfección de los edificios y del equipamiento de las explotaciones y de los establecimientos de incubación. Dichos registros deberán poder consultarse fácilmente *in situ* en caso de inspección.
- e. El control de la salud de las aves de corral en la explotación deberá llevarse a cabo bajo la supervisión de un veterinario.
- f. Las explotaciones deberán estar exentas de vegetación adventicia y desechos que pudieran atraer o dar lugar a plagas.
- g. Se tomarán medidas para impedir las incursiones de aves silvestres en los gallineros y los locales y para controlar plagas como roedores y artrópodos.
- h. Se controlará el acceso a la explotación para que sólo entren en ella las personas y los vehículos autorizados.
- i. Todo el personal y todos los visitantes que ingresen en una explotación deben cumplir las medidas de bioseguridad. Se recomienda que los visitantes y el personal que entren en una explotación tomen una ducha y se pongan ropa limpia y calzado suministrados por la explotación. En caso de que esto no fuera posible, deberá suministrarse ropa de protección limpia (batas o guardapolvos, cobertura para la cabeza y calzado). Las

explotaciones deberán llevar un registro de las entradas y salidas de los visitantes y los vehículos.

- j. Ni el personal ni los visitantes deberán haber estado en contacto reciente con otras aves, desechos de aves, o plantas de transformación de aves. Este lapso de tiempo deberá establecerse en función del nivel de riesgo de transmisión de agentes infecciosos. Esto dependerá del tipo de producción de aves de corral, de las medidas de bioseguridad y del estado infeccioso.
- k. Todos los vehículos que entren en una explotación deberán ser objeto de limpieza y desinfección de acuerdo con el plan de bioseguridad de la explotación. Los vehículos de reparto deberán ser sometidos a limpieza y desinfección antes de cada expedición de huevos o aves de corral.

## **2. Medidas adicionales para todas las granjas avícolas**

- a. Siempre que sea posible, deberá respetarse el principio de un solo grupo de edad. Si esto no fuera posible y en una explotación se criasen varias parvadas, cada parvada deberá administrarse como una unidad epidemiológica independiente.
- b. Todo el personal y los visitantes que entren en un gallinero deberán lavarse las manos con agua y jabón o limpiárselas con un desinfectante. Tanto el personal como los visitantes deberán cambiarse de calzado, emplear un vaporizador para calzado o utilizar un pediluvio desinfectante, debidamente mantenido. La solución desinfectante del pediluvio se renovará con la frecuencia que recomiende su fabricante con el fin de garantizar su eficacia.
- c. Todo el equipamiento deberá ser objeto de limpieza y desinfección antes de su introducción en los gallineros.
- d. Aparte de las aves de corral de la misma especie y edad que residan en los gallineros, ningún animal deberá tener acceso a estos últimos. Ningún animal deberá tener acceso a otros locales como los que se utilizan para almacenar alimentos, huevos u otro material.

- e. Para beber, se suministrará a los gallineros agua potable de acuerdo con lo recomendado por la Organización Mundial de la Salud o con la norma nacional pertinente y se controlará su calidad microbiológica si por alguna razón se sospecha contaminación. El sistema de abastecimiento de agua se limpiará y desinfectará entre dos parvadas, cuando el gallinero esté vacío.
- f. La repoblación de un gallinero se efectuará preferentemente con aves procedentes de parvadas de reproductoras y establecimientos de incubación que hayan sido reconocidos libres de agentes infecciosos transmitidos verticalmente.
- g. Se recomienda el uso de alimentos sometidos a tratamiento térmico, con o sin adición de cualesquier otro tratamiento bactericida o bacteriostático como la adición de ácidos orgánicos. Si no es posible efectuar el tratamiento térmico, se recomiendan los tratamientos bacteriostáticos o bactericidas.

Los alimentos se almacenarán en recipientes que impidan el acceso de aves silvestres y roedores. Los alimentos que caigan al suelo deberán ser recogidos inmediatamente para no atraer aves silvestres y roedores. Deberá evitarse la circulación de alimentos entre parvadas.

- h. La cama del gallinero deberá mantenerse seca y en buenas condiciones.
- i. Las aves muertas deberán retirarse de los gallineros lo antes posible o por lo menos a diario, y se utilizarán procedimientos eficaces y seguros para su destrucción.
- j. El personal encargado de capturar las aves deberá estar debidamente capacitado para realizar ese tipo de operación y respetar las medidas de bioseguridad elementales.
- k. Para evitarles el estrés, las aves de corral deberán transportarse en contenedores bien ventilados y en los que dispongan de suficiente espacio. No deberán ser expuestas a temperaturas extremas.

- l. Los contenedores se limpiarán y desinfectarán después de cada utilización, o se eliminarán de modo seguro.
- m. Cuando se vacíe un gallinero, se recomienda retirar todas las heces y camas, y eliminarlas de modo seguro a fin de minimizar el riesgo de propagación de agentes infecciosos.

Si no se retiran y reemplazan las camas entre dos parvadas, se someterán a un tratamiento que minimice el riesgo de propagación de agentes infecciosos a la parvada siguiente.

Una vez retiradas las heces y las camas, se procederá a la limpieza y desinfección del gallinero conforme a lo dispuesto en el Capítulo 4.13.

- n. Para las parvadas de aves de corral a las que se permita salir al aire libre, los comederos, la comida y otros elementos que puedan atraer a las aves silvestres deberán permanecer en el interior. No se permitirá el acceso de las aves de corral a fuentes de contaminación como las basuras domésticas, zonas de almacenamiento de material de las camas, otros animales, zonas de agua estancada o agua de calidad desconocida). La zona de anidamiento deberá estar dentro del gallinero.
- o. Para evitar el desarrollo de resistencia a los antimicrobianos, se administrarán antimicrobianos siguiendo las instrucciones del fabricante y de acuerdo con las pautas establecidas por los Servicios Veterinarios y con lo dispuesto en los Capítulos 6.8., 6.9., 6.10. y 6.11.

### **3. Medidas adicionales para ponedoras**

Véase el apartado 3 del Código de Prácticas de Higiene para los Huevos y Ovoproductos del Codex Alimentarius (CAC/RCP 15-1976).

### **4. Medidas adicionales para reproductoras**

- a. La cama del nidal y el relleno deberán conservarse limpios.

- b. Los huevos para incubar se recolectarán a intervalos frecuentes, al menos una vez al día, y se colocarán en un recipiente nuevo o limpio y desinfectado.
- c. Los huevos muy sucios, resquebrajados, rotos o que goteen se apartarán y no se emplearán como huevos para incubar.
- d. Los huevos para incubar se limpiarán y desinfectarán, lo antes posible después de su recolección, con un agente desinfectante autorizado, según las instrucciones del fabricante.
- e. Se marcarán los huevos para incubar o sus contenedores para facilitar su trazabilidad y las investigaciones veterinarias.
- f. Los huevos para incubar se almacenarán en un local exclusivamente utilizado para este fin lo antes posible después de su limpieza y desinfección. Las condiciones de almacenamiento deberán reducir al mínimo la contaminación y proliferación, y garantizar la máxima incubabilidad. El local deberá ventilarse bien, conservarse limpio y desinfectarse con regularidad utilizando desinfectantes autorizados.

## 5. Medidas adicionales para los establecimientos de incubación

- a. Los embriones muertos dentro del cascarón deberán retirarse de los establecimientos de incubación tan pronto como sean encontrados, y se utilizarán procedimientos eficaces y seguros para su destrucción.
- b. Los residuos de incubación, la basura y el material desechado deberán guardarse o por lo menos cubrirse mientras se encuentren en el local y se retirarán del establecimiento de incubación y sus alrededores lo antes posible.
- c. El material, las mesas y superficies de incubación se limpiarán y desinfectarán con un desinfectante autorizado después de cada utilización.
- d. Los encargados de manipular los huevos, del sexaje y de la manipulación de las aves de un día deberán lavarse las manos con

agua y jabón antes de comenzar a trabajar y al cambiar de lote de huevos para incubar o de aves de un día procedentes de parvadas de reproductoras distintas.

- e. Los huevos para incubar y las aves de un día procedentes de parvadas de reproductoras distintas deberán ser identificables durante las fases de incubación, eclosión, clasificación y transporte.
- f. Las aves de un día deberán ser expedidas a la granja en contenedores nuevos o en contenedores limpios y desinfectados.

#### Artículo 6.4.6.

#### Prevención de la ulterior propagación de agentes infecciosos de las aves de corral

Si se sospecha o se sabe que una parvada está infectada, se deberá consultar a un veterinario inmediatamente y, además de las medidas generales de bioseguridad antes descritas, se adoptarán procedimientos de gestión para aislarla con eficacia de las demás parvadas de la explotación y de otras explotaciones relacionadas epidemiológicamente. Se recomienda adoptar las siguientes medidas:

1. El personal deberá ocuparse de las parvadas de forma a minimizar el riesgo de propagación de agentes infecciosos hacia otras parvadas o explotaciones, o hacia los seres humanos. Las medidas pertinentes incluyen el ocuparse de la parvada infectada por separado o en último lugar, y el utilizar personal, ropa y material especial.
2. De confirmarse la infección, deberán efectuarse investigaciones epidemiológicas para determinar el origen y la ruta de transmisión del agente infeccioso.
3. Los cadáveres, las camas y las heces de aves de corral así como otros desechos de la explotación que puedan estar contaminados deberán



eliminarse de modo seguro para minimizar el riesgo de propagación de agentes infecciosos. El método de eliminación que se emplee dependerá del agente infeccioso implicado.

4. Dependiendo de la epidemiología de la enfermedad, de la evaluación del riesgo y de las políticas de sanidad animal y salud pública, podrá recurrirse a la destrucción o al sacrificio de una parvada antes de que haya concluido su periodo normal de producción. Las parvadas destruidas o sacrificadas deberán transformarse de modo que se reduzca al mínimo el riesgo de exposición de personas y otras parvadas al agente infeccioso, y de conformidad con las recomendaciones de los Servicios Veterinarios y los capítulos pertinentes del Código Terrestre. Las parvadas no infectadas, pero con riesgo elevado, podrán destruirse o sacrificarse antes de que haya concluido su periodo normal de producción, basándose en una evaluación del riesgo.

Antes de su repoblación, el gallinero, incluido el equipamiento, se limpiará, desinfectará y someterá a controles para verificar que la limpieza ha sido eficaz. Se prestará especial atención a la limpieza y desinfección del material para la alimentación de las aves y de los sistemas de suministro de agua.

Si se detecta la presencia de agentes patógenos en la parvada anterior, se recomienda un control microbiológico para asegurarse de la eficacia del método de desinfección empleado.

5. La vacunación es una opción de disminución de la propagación del agente infeccioso que depende de la epidemiología de la enfermedad, de la evaluación del riesgo, de la disponibilidad de las vacunas, y de las políticas de sanidad animal y salud pública. Cuando se utilice, la vacunación de las aves de corral se llevará a cabo de acuerdo con las pautas establecidas por los Servicios Veterinarios y con las instrucciones del fabricante. Se seguirán las recomendaciones del Manual Terrestre cuando corresponda.

#### **Artículo 6.4.7.**

## Recomendaciones para evitar la propagación de agentes infecciosos a y desde los mercados de aves vivas

1. Se enseñará al personal la significación de los agentes infecciosos y la necesidad de aplicar las medidas de bioseguridad para prevenir la propagación de dichos agentes. Todo el personal de estos mercados, como conductores, propietarios, operarios, agentes), deberá tener acceso a la formación. Deberán aplicarse programas para sensibilizar a los consumidores sobre los riesgos asociados a las actividades de los mercados de aves vivas.
2. El personal deberá lavarse las manos con agua y jabón antes y después de manipular aves.
3. Las aves procedentes de parvadas enfermas no deberán transportarse a mercados de aves vivas.
4. Todos los contenedores y vehículos deberán someterse a limpieza y desinfección cada vez que salgan del mercado.
5. Las aves vivas que salgan del mercado y se destinen a una explotación deberán mantenerse separadas de otras aves durante un periodo de tiempo que permita minimizar el potencial de propagación de agentes infecciosos de las aves de corral.
6. El mercado deberá desocuparse y someterse a limpieza y desinfección periódicamente. Esta etapa es particularmente importante en caso de que los Servicios Veterinarios identifiquen un agente infeccioso de las aves de corral significativo en el mercado o en la región.
7. Cuando sea posible, se llevarán a cabo operaciones de vigilancia en estos mercados para detectar agentes infecciosos de las aves de corral. Los Servicios Veterinarios determinarán el programa de vigilancia para las enfermedades, de conformidad con las recomendaciones de los capítulos pertinentes del Código Terrestre.
8. Deberá hacerse todo lo posible por garantizar la trazabilidad de todas las aves que ingresen y salgan de los mercados.