

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA  
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA**

**“EFECTO INMUNOESTIMULANTE DE LA ZARZAPARRILLA  
(*Smilax domingensis*) SUMINISTRADA EN POLLO DE ENGORDE”**

**ROSA MARISOL GONZÁLEZ CÁRDENAS**

**GUATEMALA, SEPTIEMBRE DEL 2009.**

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA  
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA**

**“EFECTO INMUNOESTIMULANTE DE LA ZARZAPARRILLA  
(*Smilax domingensis*) SUMINISTRADA EN POLLO DE ENGORDE”**

**TESIS**

**PRESENTADA A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE  
MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA DE LA UNIVERSIDAD DE  
SAN CARLOS DE GUATEMALA**

**POR**

**ROSA MARISOL GONZÁLEZ CÁRDENAS**

**AL CONFERÍRSELE EL GRADO ACADÉMICO DE**

**MÉDICA VETERINARIA**

**GUATEMALA, SEPTIEMBRE DEL 2009.**

**JUNTA DIRECTIVA**  
**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**  
**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

**DECANO:** Med. Vet. LEONIDAS ÁVILA PALMA

**SECRETARIO:** Med. Vet. MARCO VINICIO GARCÍA URBINA

**VOCAL I:** Med. Vet. YERY EDGARDO VELIZ PORRAS

**VOCAL II:** Mag. Sc. M.V. FREDY ROLANDO GONZÁLEZ GUERRERO

**VOCAL III:** Med. Vet. y Zoot. MARIO ANTONIO MOTTA GONZÁLEZ

**VOCAL IV:** Br. SET LEVI SAMAYOA

**VOCAL V:** Br. LUIS ALBERTO VILLEDA LANUZA

**ASESORES:**

**Mag. Sc. M.V. LUCRECIA EMPERATRIZ MOTTA RODRÍGUEZ**

**Med. Vet. BLANCA JOSEFINA ZELAYA DE ROMILLO**

**Med. Vet. CARLOS ENRIQUE CAMEY RODAS**

**HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR**

**EN CUMPLIMIENTO CON LO ESTABLECIDO POR LOS ESTATUTOS DE LA  
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
PRESENTO A SU CONSIDERACIÓN EL PRESENTE TRABAJO DE TESIS  
TITULADO**

**“EFECTO INMUNOESTIMULANTE DE LA ZARZAPARRILLA  
(*Smilax domingensis*) SUMINISTRADA EN POLLO DE ENGORDE”**

**QUE FUERA APROBADO POR LA JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE  
MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**PREVIO A OPTAR AL TÍTULO PROFESIONAL DE**

**MÉDICA VETERINARIA**

## **TESIS QUE DEDICO A:**

Dios.

Mi madre, la Virgencita María.

Mis queridos padres: Gloria Elizabeth Cárdenas Hernández y Carlos Nicolás Izquierdo Najarro.

Mis hermanos: Edgar Jacob, Mario Esaú y Karla Ingrid Elizabeth.

Mi sobrinita: Jamie Clarice González Mendoza.

Mis tíos: Leonel Leiva Cobos y María Eugenia Cárdenas de Leiva.

Mis abuelitos: Oscar Alfredo Cárdenas Barrera (Q.E.P.D), Marta Yolanda Hernández Vda. de Cárdenas.

Mi hermoso país Guatemala.

La Universidad de San Carlos de Guatemala, especialmente a la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios y a la Virgen María por darme el don de la vida, y permitirme culminar con sabiduría y paciencia la realización del presente estudio.

A mis padres por sus sabios consejos, llevándome siempre por el buen camino a través de su gran amor y apoyo, siendo ésto mi impulso para culminar con satisfacción todo lo emprendido en mi vida.

A mis hermanos por su amor y apoyo incondicional.

A mi sobrinita Jamie Clarice González Mendoza, por motivarme con su cariño, a pesar de su niñez, gracias por ser una lucecita en mi vida.

A mis amados tíos Leonel y Shený Leiva por su gran amor y apoyo en todo momento, especialmente en mi vida académica universitaria, gracias por ser unos segundos padres para mí, ya que sin su grandísima ayuda, este triunfo sería imposible lograrlo.

A mis abuelitos por su amor e impulsarme siempre en los momentos más difíciles, en especial a mi abuelito Oscar Alfredo Cárdenas Barrera, (Q.E.P.D.), por su amor y apoyo infinito.

A mis queridos amigos Marisol Marroquín, Maritza Yaquián, Juan José Chávez, David Sierra, Raúl Díaz, Leonidas Gómez y Vivian López por todos los momentos inmemorables que me permitieron compartir con ustedes, gracias por todo su apoyo y cariño.

A mi querida promoción por su apoyo y cariño brindado durante toda mi formación académica, gracias a cada uno.

A todos mis amigos, catedráticos y personas que en algún momento formaron parte de mi vida académica y dejaron huella en mi corazón y en mi vida para alcanzar mi meta profesional.

A mis asesores, en especial a la Dra. Lucky Motta por su apoyo incondicional, culminando con satisfacción el estudio realizado.

Al Dr. Francisco Escobar por gran colaboración.

A la Dra. Dora Elena Chang de Jón, especialmente por su confianza, apoyo y paciencia, motivándome con entusiasmo en promover la fitoterapia veterinaria.

A las Dras. Karen Calderón y Jannette Urdiales por su apoyo de principio a fin, confiando en mi, para ser parte de la institución Veterinarios sin Fronteras de España.

A todo el personal del departamento de Ornitopatología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de San Carlos de Guatemala, por su colaboración en la fase de laboratorio del estudio.

A todo el personal del laboratorio del Lipronat de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, por abrirme las puertas para la elaboración de los diferentes tratamientos administrados en el estudio.

A Veterinarios sin Fronteras de España, por haber financiado el presente estudio, confiando en mi persona para la ejecución del mismo.

A la Universidad de San Carlos de Guatemala, especialmente a la Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia, mi *alma mater*, donde orgullosamente me forme para ejercer profesionalmente la Medicina Veterinaria.

# ÍNDICE

<b>I. INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>II. HIPÓTESIS</b>	<b>2</b>
<b>III. OBJETIVOS</b>	<b>3</b>
3.1 General	3
3.2 Específicos	3
<b>IV. REVISIÓN DE LITERATURA</b>	<b>4</b>
4.1 Denominación, nombre científico, sinónimos	4
4.2 Nombres vulgares	4
4.3 Descripción botánica	4
4.4 Distribución geográfica y hábitat	5
4.5 Obtención	5
4.6 Descripción macroscópica	5
4.6.1 Rizoma	5
4.6.2 Raíces	5
4.7 Descripción microscópica:	5
4.7.1 Tallo aéreo	5
4.7.2 Rizoma	6
4.8 Usos medicinales	6
4.9 Efectos secundarios, toxicidad	7
4.10 Inmunidad del pollo	7
4.11 Funciones del sistema inmune	7
4.12 Constitución del sistema inmune	7
4.13 Inmunidad neonatal	8
4.14 Titulación de anticuerpos (Ac)	8

4.15	Enfermedad de Newcastle(ENC)	9
4.15.1	Definición	9
4.15.2	Agente etiológico	9
4.15.3	Tipos de cepas	9
4.15.4	Presentaciones de la enfermedad	9
4.15.4.1	Tipo Doyle	9
4.15.4.2	Tipo Beach	10
4.15.4.3	Tipo Beaudette	10
4.15.4.4	Tipo Hitchner	10
4.15.5	Transmisión	10
4.15.6	Sintomatología	10
4.15.7	Diagnóstico	11
4.16	Vacuna liofilizada para Newcastle	11
4.16.1	Descripción	11
4.16.2	Características	11
4.16.3	Propiedades inmunológicas	11
4.16.4	Especie de destino	12
4.16.5	Indicaciones	12
4.16.6	Administración y dosis	12
4.16.7	Vacunación individual	12
4.16.8	Vacunación masiva	12
4.16.9	Precauciones	12
<b>V.</b>	<b>MATERIALES Y MÉTODOS</b>	<b>13</b>
5.1	Recurso humano	13
5.2	Recursos biológicos	13
5.3	Lugar experimental	13
5.4	Materiales	13
5.5	Método experimental:	14
5.5.1	Área de estudio	14
5.5.2	Diseño experimental	14

5.6 Método de campo:	14
5.6.1 Tratamientos	14
5.6.1.1 Grupo tintura	15
5.6.1.2 Grupo polvo	15
5.6.1.3 Grupo control	15
5.6.2 Obtención de la tintura	15
5.6.3 Obtención del polvo	16
5.6.4 Manejo de los animales	16
5.7 Método diagnóstico	16
5.7.1 Determinación de los títulos de Ac post vacunales	16
5.7.2 Obtención de la muestra por medio de papel filtro	17
5.7.3 Metodología de la prueba de H.I.	18
5.7.3.1 Prueba de H.I.	18
5.8 Método estadístico	18
<b>VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>	<b>19</b>
Resultados	19
Discusión	19
Gráficas	22
<b>VII. CONCLUSIONES</b>	<b>24</b>
<b>VIII. RECOMENDACIONES</b>	<b>25</b>
<b>IX. RESÚMEN</b>	<b>26</b>
<b>X. BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>27</b>
<b>XI. ANEXOS</b>	<b>29</b>

## I. INTRODUCCIÓN

Como productores avícolas, dependemos especialmente de un sistema inmune saludable, para que nuestras aves respondan satisfactoriamente a las vacunas. El sistema inmune, es un mecanismo de defensa altamente especializado, cuyo propósito es el de proteger al huésped contra la infección por bacterias patógenas, virus, hongos, protozoarios y ciertas toxinas.

La zarzaparrilla (*Smilax domingensis*) es una planta medicinal nativa de nuestro país, importante por su potencial inmunoestimulante entre otras propiedades, por lo que es una buena opción de bajo costo para los pequeños productores avícolas de las áreas rurales.

En la actualidad, los productores avícolas no están acostumbrados al uso de la medicina natural a base de extractos de plantas medicinales, la cual es mucho más barata, accesible y segura para la parvada. Por otro lado, actualmente cada vez existe mayor demanda comercial por la producción de carne orgánica, en la cual el uso de productos químicos que permitan hacer más eficiente la producción avícola no está permitido.

Este estudio pretende aportar conocimientos sobre los efectos inmunomoduladores naturales de la zarzaparrilla (*Smilax domingensis*) administrada a los pollos de engorde, como una alternativa de bajo costo, accesible y propia de Guatemala. Espero que los resultados del presente estudio generen herramientas de manejo que no solo hagan más eficiente la producción avícola sino que contribuyan a la producción de carne orgánica.

## II. HIPÓTESIS

No existe efecto de la zarzaparrilla (*Smilax domingensis*) sobre la respuesta inmune post vacunal en pollos de engorde,

No existe efecto en la forma de presentación (extracto o polvo) de la zarzaparrilla (*Smilax domingensis*) sobre la respuesta inmune post vacunal en pollos de engorde, o

No existe efecto de la dosis administrada (extracto o polvo) de zarzaparrilla (*Smilax domingensis*) sobre la respuesta inmune post vacunal en pollos de engorde.

### III. OBJETIVOS

#### 3.1 Objetivo General

Generar información sobre los efectos inmunoestimulantes de zarzaparrilla (*Smilax domingensis*) suministrada en pollos de engorde.

#### 3.2 Objetivos Específicos

- ❖ Determinar el efecto que zarzaparrilla (*Smilax domingensis*) cause sobre la respuesta inmune post vacunal en pollos de engorde.
- ❖ Determinar si existe efecto en la forma de presentación (extracto o polvo) de la zarzaparrilla (*Smilax domingensis*) sobre la respuesta inmune post vacunal en pollos de engorde.
- ❖ Determinar si existe efecto de acuerdo a la dosis administrada de zarzaparrilla (*Smilax domingensis*) sobre la respuesta inmune post vacunal en pollos de engorde.

## IV. REVISIÓN DE LITERATURA

### 4.1 Denominación, nombre científico, sinónimos

Denominación: Zarzaparrilla roja

Nombre científico: *Smilax domingensis* Willd (Smilacaceae)

Sinónimos:

- ❖ *S. domingensis sagreana* A. DC.
- ❖ *S. lanceolata* L. Sp. Pl.
- ❖ *S. pseudos-china* A. Rich.
- ❖ *S. caudata* Lundell.
- ❖ *S. microscola* (3).

### 4.2 Nombres vulgares

- ❖ Bejuco de canasta, cuculmecha (Cos.)
- ❖ Raíz de China, bejuco chino, zarzaparrilla (Cub, Gua.),
- ❖ Corona de Cristo, zarza, title (Hon.), chiquihuite, zarzaparrilla (Mex.), bejuco de membrillo, dunguey blanco (PR) (3).

### 4.3 Descripción botánica

Glabras completamente. Tallos teretes, escasamente armados en la parte inferior con agujones robustos recurvados, inertes en la parte superior. Hojas 6 X 15 X 1.5 X 10 cm, 1.4 – 6 veces mas largas que anchas, ovadas, lanceolado-ovadas, o lanceladas, cartáceas, inermes, 5-nervias desde la base, las nervaduras primarias prominentes en el envés, no impresas en el haz, el par exterior submarginal, las nervaduras secundarias conspicuas, algo prominentes, reticuladas, el ápice brevemente acuminado o breviscuspidado, la base aguda, el margen entero; peciolo 0.5 – 2 cm. Umbelas postiladas solitarias; pedúnculo 1 – 5 mm, más corto que el peciolo subyacente, subterete. Tépalos de las flores estaminadas 4 – 6 mm; filamentos 2 – 4 mm, anteras 1 – 2 mm, Tépalos de las flores pistiladas, c.4 mm. Bayas 7 – 10 mm, rojas purpúreas o negras (5).

#### **4.4 Distribución geográfica y hábitat**

Es una planta común en los terrenos pedregosos de las montañas y colinas calcáreas de toda la región. Bosques húmedos, espesuras de 0 – 2100 msnm. Crece en el Caribe, México, Honduras, El Salvador, Costa Rica, Panamá y en Guatemala en los departamentos de Alta Verapaz, Izabal, Zacapa, Escuintla y Suchitepéquez (5).

#### **4.5 Obtención**

La planta se obtiene por cultivo de repoblación natural o semilla, las plántulas de 2 – 3 años se trasplantan al pie de un tutor arbóreo. El rizoma de 6 – 8 años de colecta después de las últimas lluvias, se lava profusamente y aún fresco se corta en finas rodajas que se secan al sol y se guardan en recipientes herméticos. Para su procesamiento industrial, las rodajas son molidas como un polvo grueso (3).

#### **4.6 Descripción macroscópica**

Tallo aéreo: Terete con entrenudos de 4 – 6 cm de longitud y 0.5 cm de diámetro, con agujones triangulares, robustos, punzantes, recurvados. Se observan ramas vigorosas y un profuso sistema de ramas más débiles con hojas, a veces de menor tamaño, la mayoría de esas ramas son floríferas, de color castaño oscuro (4).

**4.6.1 Rizoma:** Algo lignificado, voluminoso con engrosamientos tuberosos, de color castaño-rojizo (4).

**4.6.2 Raíces:** Adventicias naciendo de los rizomas, rectas muy lignificadas, largas de un diámetro de 0.3 – 0.4 cm de color pardo grisáceo (4).

#### **4.7 Descripción microscópica:**

**4.7.1 Tallo aéreo:** En corte transversal es de contorno circular. La cutícula gruesa, la epidermis uniestrada con estomas a la misma altura que las células epidérmicas. El parénquima con células de paredes muy gruesas y esclerosadas, rafidios e

idioblastos de contenido granular. La zona central está ocupada por numerosos haces vasculares colaterales cerrados los que se hallan rodeados por una conspicua vaina de fibras esclerenquimática. Parénquima central con taninos, granos de almidón de hilo céntrico, simples o reunidos en 3 unidades. En el material disociado se observan: fibras de paredes engrosadas de aproximadamente 580  $\mu\text{m}$  de largo; fibrotraqueidas de aproximadamente 300  $\mu\text{m}$ . facetados, escalariformes con apéndice y placa de perforación simple; células parenquimáticas de paredes muy engrosadas; células del parénquima axial del xilema no engrosadas y células del parénquima xilemático o floemático no engrosadas (4).

**4.7.2 Rizoma:** En sección transversal es circular. La corteza está constituida por una epidermis de paredes más bien sinuosas, engrosadas. Las células corticales son alargadas y se disponen tangencialmente, en ellas se observan idioblastos con rafidios de oxalato de calcio y mucílagos, mientras que en la zona más interna muy engrosadas y una gran vacuola repleta de almidón que está compuesto por 2,3 hasta 6 o más componentes, los granos individuales son poliédricos, más bien pequeños con hilo céntrico. Dispersos en el parénquima se encuentran las heces colaterales cerrados cuya vaina de fibras es poco desarrollada (4).

#### **4.8 Usos medicinales**

En Centro América algunas especies de *Smilax* se les ha atribuido diversas propiedades curativas tales como:

A. Propiedades tónicas y estimulantes:

- a. Tratamientos de anemia.
- b. Enfermedades de la sangre (purificación de la sangre).

B. Propiedades gástricas:

- a. Tratamientos de diarrea.
- b. Dolor de estómago.
- c. Inapetencia.

C. Propiedades antiinflamatorias y desinflamantes:

- a. Tratamientos de hinchazón.
- b. Reumatismo.

D. Propiedades depurativas.

E. Propiedades sudoríficas.

F. Propiedades diuréticas.

G. Propiedades antipruríticas.

H. Para el tratamiento de enfermedades: Malaria, dolor de riñones, enfermedades venéreas, hepatitis y tumores (9).

#### **4.9 Efectos secundarios, Toxicidad**

La decocción de raíces de *S. lundellii*, *S. regelii* y *S. spinosa*, tienen un DL<sub>50</sub> por vía oral en ratones mayor 30 g/kg (3).

#### **4.10 Inmunidad del pollo**

El sistema inmune, es un mecanismo de defensa altamente especializado, su propósito es el de proteger al huésped (en este caso las aves) de la muerte, después que éste ha sido infectado por bacterias oportunistas patogénicas, virus, hongos, protozoarios y ciertas toxinas (6).

#### **4.11 Funciones del sistema inmune**

La función del sistema inmune es defender contra células extrañas que pueden ser organismos invasivos o células anormales de su propio cuerpo (2, 6).

#### **4.12 Constitución del sistema inmune**

Físicamente, está constituido por: El sistema linfóide, éste está compuesto de: sangre, ganglios linfáticos (médula ósea, bolsa de fabricio, bazo y el timo) y especialmente las células llamadas linfocitos (6).

#### **4.13 Inmunidad neonatal**

Los neonatos nacen con el sistema inmune incompleto, la inmunidad materna es pasada al embrión a través de fluido amniótico y la yema del huevo cuando este los ingiere durante y después de la ruptura del cascarón. De ahí que el sistema inmune comienza a desarrollarse antes de la eclosión y se completa en la madurez sexual (2).

Conforme se desarrolla, el embrión de pollo absorbe parte de la IgG de la yema, la cual aparece luego en la circulación (12).

Cuando la inmunidad materna comienza a disminuir después que el pollo nace. El total de anticuerpos bajan por mitad cada 03 – 04 días. Los niveles de anticuerpos caen más rápido a medida que el pollito se acerca a las dos semanas de edad. Al final de la segunda semana los anticuerpos maternos son muy escasos. Durante este período la protección puede variar de un pollo a otro debido a variaciones biológicas de gallina a gallina sobre el total de anticuerpos que pasan a través de la yema (6).

La IgM y la IgA maternas de la albúmina se difunden en el líquido amniótico, y el embrión absorbe el vitelo, de modo que cuando el pollo emerge del cascarón cuenta con IgG en el suero y con IgM e IgA en el intestino. El pollo que recién emerge no absorbe todo los anticuerpos del saco vitelino sino hasta pasadas 24 horas de la eclosión. Estos anticuerpos maternos son un impedimento real contra la vacunación eficaz hasta que desaparecen, entre 10 y 20 días después de emerger del cascarón (12).

#### **4.14 Titulación de anticuerpos (Ac)**

Un pollo de engorde se considera inmunológicamente protegido con una titulación de Ac que se encuentre en un rango de titulación  $\text{Log}_2$  título 5.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Motta, LE. 2007. Titulación de anticuerpos en pollos de engorde. Guatemala, GT. Departamento de Ornitopatología, FMVZ/USAC. (Comunicación personal)

## **4.15 Enfermedad de Newcastle (ENC)**

### **4.15.1 Definición**

Es una enfermedad que afecta a la mayoría de las aves domesticas, silvestres e inclusive afecta los seres humanos ,es considerada de gran importancia ya que produce grandes pérdidas en la avicultura, aumentando la mortalidad y la morbilidad (11).

### **4.15.2 Agente etiológico**

El agente etiológico de esta enfermedad es un Paramixovirus, que posee en su envoltura dos enzimas: la hemoaglutinina y la neuraminidasa. La primera permite aglutinar glóbulos rojos de aves e inclusive de otro tipo de especies. Esta propiedad de este virus es útil para su diagnóstico (11).

### **4.15.3 Tipos de cepas**

Cuando es inoculado el virus de la ENC vía alantoidea llega producir una mortalidad del embrión, por lo tanto cuando ocurre menos 48 horas se denomina cepas velogénicas, cepas mesogénicas cuando sucede de las 48 – 96 horas son llamadas cepas mesogénicas, y de 96 – 120 horas se denominas cepas lentogénicas (11).

### **4.15.4 Presentaciones de la enfermedad**

La ENC se puede presentar en cuatro formas: Doyle, Beach, Beaudette y Hitchner (11).

#### **4.15.4.1 Tipo Doyle**

La tipo Doyle también llamada velogénica viscerotrópica produce elevada mortalidad, produciendo signos digestivos, respiratorios y nerviosos las cepas velogénicas producen este tipo de enfermedad (11).

#### **4.15.4.2 Tipo Beach**

La tipo Beach caracterizada por afectar primordialmente el sistema digestivo y respiratorio poco frecuente los problemas de tipo digestivo y es provocado por las cepas velogénicas (11).

#### **4.15.4.3 Tipo Beaudette**

La tipo Beaudette produce signos respiratorios agudos en aves jóvenes llega a presentar signos nerviosos una gran cantidad de cepas mesogénicas producen este tipo de ENC (11).

#### **4.15.4.4 Tipo Hitchner**

La tipo Hitchner es causada por cepas lentogénicas de la ENC, presentando las aves problemas de tipo respiratorio, este tipo de problemas es común que llegue a suceder en aves que fueron vacunadas con la vacuna de Newcastle (11).

#### **4.15.5 Transmisión**

La transmisión es por contacto directo, aerosoles, entrada de personal, roedores, visitantes, aves silvestres, aves migratorias, fómites, alimento, vehículos contaminados (11).

#### **4.15.6 Sintomatología**

La sintomatología clínica más comúnmente es estornudos, disnea, estertores traqueales, estertores bronquiales, conjuntivitis, incoordinación, opistótonos, parálisis, tics en alas y patas, tortícolis, bradistótonos, epistótonos, baja en la producción de huevo, bajo en consumo de alimento, diarrea verde esmeralda (11).

#### **4.15.7 Diagnóstico**

El diagnóstico de la enfermedad se puede realizar por medio de la prueba de inhibición de la hemoaglutinación y virus neutralización para la determinación de Ac (11).

Para la vacunación de la ENC se utilizan cepas lentogénicas como la cepa B1 y La sota, para ello se pueden utilizar diferentes vías como la ocular, nasal, oral, aspersión, intramuscular, subcutánea (11).

#### **4.16 Vacuna liofilizada para Newcastle**

La capacidad de las vacunas para producir resultados satisfactorios depende de muchos factores, incluyendo, pero no limitándose a las condiciones de almacenaje y manejo por parte del usuario, administración de la vacuna, salud y respuesta individual por parte de las aves y grado de exposición en el campo. Por consiguiente, deberán observarse cuidadosamente las instrucciones de uso. El uso de esta vacuna está sujeto a las leyes locales y federales donde sean aplicables (6).

##### **4.16.1 Descripción**

Vacuna liofilizada de virus vivo atenuado de la ENC cepa VG/GA, enterotrópica, como mínimo  $5,5 \log_{10}$  DIE50. Excipiente: CSP 1 dosis. Originada en cultivos celulares de embriones de pollo Libres de Patógenos Específicos (1, 2).

##### **4.16.2 Características**

La cepa VG/GA es una cepa lentogénica con un tropismo predominantemente entérico, además de replicarse también en el tracto respiratorio. Su índice de patogenicidad intracerebral es menor a 0.5. No sufre reversión a la forma patogénica después de 10 pases en pollos (2).

##### **4.16.3 Propiedades inmunológicas**

La vacuna contiene el virus vivo de la ENC, cepa VG/GA. Esta cepa lentogénica naturalmente apatógena para la gallina. La vacunación induce una inmunización activa contra la ENC, demostrada por desafío virulento (1).

#### **4.16.4 Especie de destino**

Gallina (1,2).

#### **4.16.5 Indicaciones**

En la gallina a partir de 1 día de edad brinda una Inmunización activa contra ENC a fin de reducir la mortalidad y signos clínicos asociados a la enfermedad (1).

La duración de la inmunidad inducida por la pauta vacunal descrita en 5.7: protección hasta las 6 semanas de edad (1).

#### **4.16.6 Administración y dosis**

Se puede administrar por métodos masivos o individuales (2).

Primovacunación por vía ocular (gota en el ojo) o por vía oculo-nasal, a partir de 1 día de edad (1,2).

El refuerzo vía oral se realiza a las 2 a 3 semanas de edad, manteniendo un plazo mínimo de 2 semanas entre las dos vacunaciones (1).

#### **4.16.7 Vacunación individual: Vía ocular**

Para 1000 aves, se reconstituye el liofilizado correspondiente a 1.000 dosis en 3 a 5 ml de agua potable sin cloro y diluirlo en el volumen de agua potable sin cloro previsto para ser absorbido en una o dos horas (1).

#### **4.16.8 Vacunación Masiva**

A través del agua de bebida o aspersion (2).

#### **4.16.9 Precauciones**

Se recomienda vacunar únicamente aves sanas y manteniendo las condiciones habituales de asepsia ya que el virus de Newcastle puede provocar conjuntivitis en el hombre (1,2).

## V. MATERIALES Y MÉTODOS

### 5.1 Recurso Humano

- ❖ Estudiante investigador
- ❖ Asesores de Tesis

### 5.2 Recursos Biológicos

- ❖ 300 pollos de engorde de 1 día de edad de la línea Ross
- ❖ Zarzaparrilla (*Smilax domingensis*)
- ❖ Vacuna atenuada de Newcastle cepa VG/GA
- ❖ Antígeno de Newcastle preparado con 4 dosis hemoaglutinantes (4 DNA) para H.I.
- ❖ Sueros problema
- ❖ Glóbulos rojos lavados al 1%

### 5.3 Lugar Experimental

- ❖ Granja Experimental de la FMVZ
- ❖ Laboratorio de Ornitopatología y Avicultura de la FMVZ/USAC

### 5.4 Materiales

- ❖ Galpón
- ❖ Costales
- ❖ Balanza
- ❖ Probeta
- ❖ Alimento
- ❖ Comederos
- ❖ Bebederos
- ❖ Focos infrarrojos
- ❖ Sobres antiestrés
- ❖ Cascarilla de arroz
- ❖ Placa de poliestireno con fondo en “V” para H.I.

- ❖ Placas de poliestireno con fondo plano
- ❖ Microdiluidores con capacidad de 25  $\mu$ l.
- ❖ Micropipetas de 25  $\mu$ l.
- ❖ Jeringas de 3 ml
- ❖ Agujas
- ❖ Tubos vacutainers sin anticoagulante
- ❖ Papel filtro Whatman No. 1
- ❖ Agujas tuberculina
- ❖ Marcadores
- ❖ Costales
- ❖ Cal
- ❖ Desinfectante (amonio cuaternario)
- ❖ Formatos de toma de datos

## **5.5 Método experimental:**

### **5.5.1 Área de estudio**

El estudio se realizó en las instalaciones de la Granja Experimental de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, ubicada en la zona 12 de la ciudad de Guatemala, Departamento de Guatemala.

### **5.5.2 Diseño Experimental**

El estudio tuvo una duración de 36 días, se incluyeron dentro del estudio 300 pollos de engorde de 1 día de edad de ambos sexos, en buen estado de salud.

## **5.6 Método de campo:**

### **5.6.1 Tratamientos**

Se trabajó con cinco grupos experimentales, compuesto cada uno por sesenta pollitos.

### **5.6.1.1 Grupo Tintura**

Se administró tintura de zarzaparrilla (*Smilax domingensis*) a partir del séptimo día de edad, inmediatamente después de la vacunación contra la ENC, hasta la culminación del estudio a los 36 días de edad. Se administró la tintura en el agua de bebida en las siguientes dosis:

- ❖ Grupo T1 dosis 7.5 ml/lt
- ❖ Grupo T2 dosis 30 ml/lt

La dosis administrada se calculó en base a la posología humana citada por Cáceres, 1999.

### **5.6.1.2 Grupo Polvo**

Se administró polvo de zarzaparrilla (*Smilax domingensis*) desde el séptimo día de edad, inmediatamente después de la vacunación contra la ENC hasta la culminación del estudio a los 36 días de edad. Se administró el polvo adicionándolo al alimento en las siguientes dosis:

- ❖ Grupo P1 dosis 1.2 g/kg de alimento
- ❖ Grupo P2 dosis 4.8 g/kg de alimento

La dosis administrada se calculó en base a la posología humana citada por Cáceres, 1999.

### **5.6.1.3 Grupo Control**

El tercer grupo fue el grupo control, el cual no recibió ningún tratamiento, únicamente el manejo general, siendo homogéneo en todos los grupos.

## **5.6.2 Obtención de la tintura**

Esta metodología se llevó a cabo en el Departamento de Citohistología de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Recibiendo la orientación y capacitación sobre los procedimientos respectivos.

Las muestras vegetales se obtuvieron a partir de su lugar de crecimiento silvestre (*Smilax domingensis*), en los campos de cultivo ubicados en los siguientes lugares:

- ❖ LIPRONAT
- ❖ ICTA
- ❖ FARMAYA

El material vegetal se secó, molió y luego se colocó el polvo en el percolador, para realizar extracciones etanólicas por percolación siguiendo los criterios descritos por Mitcher, 1978.

### **5.6.3 Obtención del polvo**

Se secó el material vegetal y posteriormente se realizó la molienda del mismo.

### **5.6.4 Manejo de los animales**

Se utilizaron las normas de alimentación y manejo del pollo de engorde de la línea Ross. Se vacunó con la cepa atenuada VG/GA, enterotrópica, vía ocular, al séptimo y veintiún días de edad.

## **5.7 Método de diagnóstico:**

### **5.7.1 Determinación de los títulos de Ac post vacunales**

Se tomaron muestras de sangre por punción alar (vena radial) con papel filtro al 10% de los individuos pertenecientes a los cinco grupos experimentales en el séptimo día de edad, con el objetivo de determinar los títulos de Ac maternos contra la ENC. Para ello se utilizó la prueba de Inhibición de la Hemaglutinación (H.I.) siguiendo la metodología descrita por la OIE, 2004.

Se tomaron muestras de sangre vía intravenosa (IV) alar, a los quince días posteriores a la vacunación para determinar títulos de Ac post vacunales contra la ENC correspondientes a la primera vacunación.

Luego se determinaron los títulos de Ac post vacunales a los treinta y seis días de edad, correspondientes a la segunda vacunación. Utilizando la prueba de H.I.

Se reportaron como inmunológicamente protegidos por la vacuna atenuada de Newcastle cepa VG/GA, los individuos que se encontraron en un rango de titulación  $\text{Log}_2$  título 5, los individuos que se encontraron en un rango de titulación  $\text{Log}_2$  título 6 o mayor se atribuye a los efectos inmunoestimulantes de la planta. Los títulos menores a  $\text{Log}_2$  título 5 fueron considerados como no protegidos.

Para la comparación de datos se utilizó la prueba de Chi cuadrado en los tres muestreos con los resultados de la prueba de H.I.

### **5.7.2 Obtención de la muestra por medio de papel filtro**

Se presiona la vena radial y se toma una o dos gotas de sangre con el papel filtro. Se procede a secar el papel con la muestra a temperatura ambiente sin someterlo a exposición solar.

Papel filtro: En el laboratorio se corta con una tijera, 2 mm. del papel impregnado con la sangre y se coloca en una placa tipo fondo plano con 100  $\mu\text{l}$  de PBS de pH 7.0, luego se coloca en un mezclador eléctrico por 30 minutos, el resultado será la muestra con la que se trabajarán las pruebas de diagnóstico.

### 5.7.3 Metodología de la prueba de H.I.

#### 5.7.3.1 Prueba de H.I.

- i. Se coloca 0.025 ml de PBS en cada pocito de la placa de poliestireno con fondo en V.
- ii. Se coloca 0.025 ml de suero en el primer pocito de la placa.
- iii. Se realizan diluciones dobles de 0.025 ml de suero.
- iv. Se realizan 0.025 ml de antígeno de Newcastle preparado con 4 dosis hemaglutinantes para H.I., añadiéndose a cada pocito, se deja la placa por 30 minutos a temperatura ambiente.
- v. Se añade 0.025 ml de glóbulos rojos lavados al 1% a cada pocito durante 40 minutos a temperatura ambiente observando la presencia o ausencia de desgarramiento de los glóbulos rojos, en forma de botón.
- vi. La Cadena título será la mayor dilución del suero que causa la inhibición completa de 4 unidades de hemaglutinación de antígeno. La aglutinación es evaluado por la inclinación de las placas.

### 5.8 Método estadístico

El método estadístico utilizado fue la Prueba de Chi cuadrado, para determinar si existe diferencia entre los cinco grupos en cuanto a porcentajes de individuos protegidos y no protegidos.

Se uso la siguiente fórmula:

$$X^2 = \sum n \frac{(\text{resultados observados} - \text{resultados esperados})^2}{\text{resultados esperados}}$$

## VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 6.1 Resultados

**TABLA 1**

Titulación de Anticuerpos de los diferentes tratamientos, promedio  $\text{Log}_2$

Edad	P1	P2	T1	T2	Control
07 días	2.83	1.83	3.16	1.5	4
21 días	2.33	3.33	2.16	4	1.16
36 días	7.66	7	6.5	6.16	6.5

### 6.2 Discusión

Después de haber realizado las pruebas de H.I. para la titulación de Ac contra ENC, obtuve los siguientes resultados:

**Primer muestreo:** Las pruebas serológicas de H.I. realizada en el séptimo día de edad al 10% de los individuos pertenecientes a los cinco grupos experimentales mostró una diferencia altamente significativa en la titulación de Ac maternas contra ENC, obteniendo un rango de titulación entre ( $\text{Log}_2$  título 1.5 y  $\text{Log}_2$  título 4).

Se conoce que la inmunidad materna comienza a disminuir después que el pollo nace. El total de Ac bajan por mitad cada 03 – 04 días. Los niveles de Ac caen más rápido a medida que el pollito se acerca a las dos semanas de edad. Al final de la segunda semana los Ac maternas son muy escasos. Durante este período la protección puede variar de un pollo a otro debido a variaciones biológicas de gallina a gallina sobre el total de Ac que pasan a través de la yema (Lerzundy. 2001).

Por lo anteriormente descrito se llevó a cabo el muestreo con el objetivo de conocer un promedio en la titulación de Ac maternas, y observar el comportamiento de los mismos en los muestreos posteriores al comenzar la administración de los diversos tratamientos.

**Segundo muestreo:** Según la información obtenida a través de la prueba de H.I. realizada a las muestras serológicas, correspondientes a la primera vacunación contra ENC, todos los grupos experimentales tuvieron una titulación promedio de Ac por debajo de la protección vacunal ( $\text{Log}_2$  título 5).

Sin embargo, se observó una diferencia altamente significativa, en los dos tratamientos de administración con dosis altas, especialmente en el grupo T2, mostrando notablemente un incremento en la curva de Ac, en comparación al grupo control, el cual tuvo los títulos de Ac más bajos.

**Tercer muestreo:** Estadísticamente existe una diferencia significativa, en los resultados de la prueba de H.I. realizada a las muestras serológicas, correspondientes a la segunda vacunación contra ENC.

En este muestreo se puede notar un cambio en los resultados, mostrando mejor titulación de Ac los grupos experimentales en los que se suministró la zarzaparrilla en polvo.

En comparación al segundo muestreo, se observa que la administración en polvo en dosis baja obtuvo mejores efectos inmunoestimulantes en pollos de engorde. Asimismo podemos notar que el resto de tratamientos obtuvieron una titulación de Ac similar al grupo control.

El grupo de tintura dosis alta (T2) obtuvo la titulación de Ac más bajas, lo cual difiere del segundo muestreo donde produjo los títulos más elevados. Estos resultados pueden deberse al menor consumo de la tintura por rechazar el agua de

bebida, debido al incremento diario de la concentración etanólica, ingiriendo menos cantidad de tintura, y disminuyendo así los efectos inmunoestimulantes de la planta.

El descenso en los títulos de Ac puede deberse al efecto dosis-respuesta de la planta, ya que por ser considerada una planta inmunomoduladora, estimula la producción de Ac hasta el día veintiuno, pero por incrementarse la dosis, presenta un efecto inmunodepresor después de este período, posiblemente por acumulación de los componentes de la planta en el organismo animal.

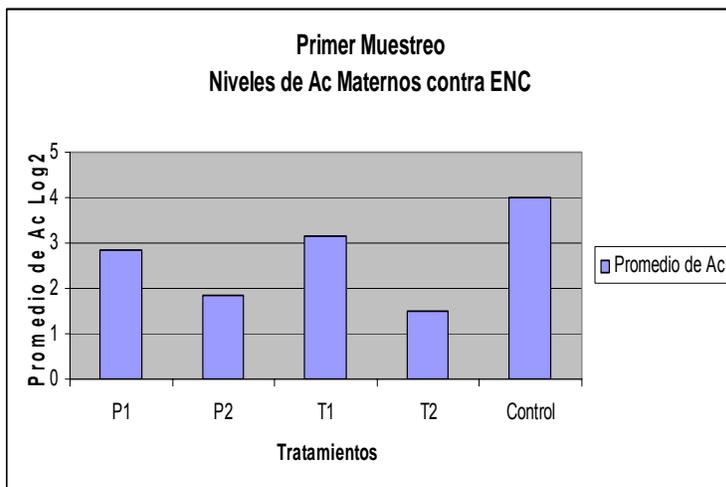
Asimismo se observó que los tratamientos de dosis bajas, tarda quince días más en brindar el mismo efecto, tornándose en un gasto innecesario al pequeño productor.

Respecto al grupo control, en ambos muestreos se observó la menor titulación de Ac, demostrando así los efectos inmunoestimulantes de zarzaparrilla (*Smilax domingensis*) contra la ENC en pollos de engorde.

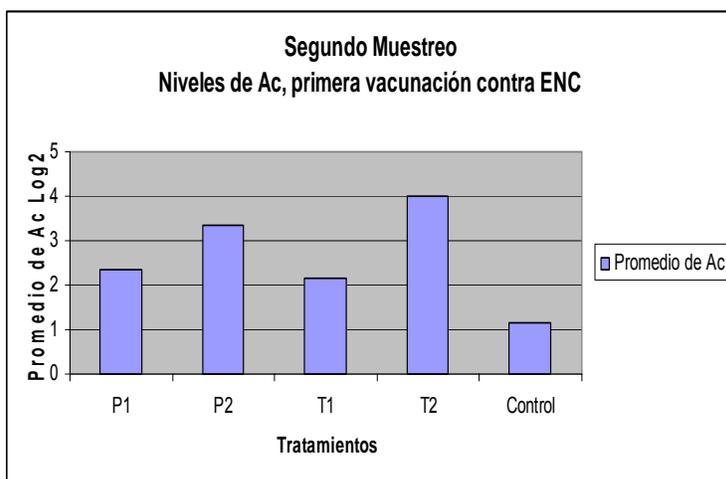
Por otra parte, aunque no fue parte de este estudio, se observó que el grupo del tratamiento P2, desde el inicio de la suplementación de la planta en el alimento, mostraron un incremento en el consumo alimenticio en comparación con los demás grupos experimentales.

Lo anterior se comprobó el día de la venta, en el cual la diferencia de peso del grupo P2 fue de aproximadamente una libra de peso vivo.

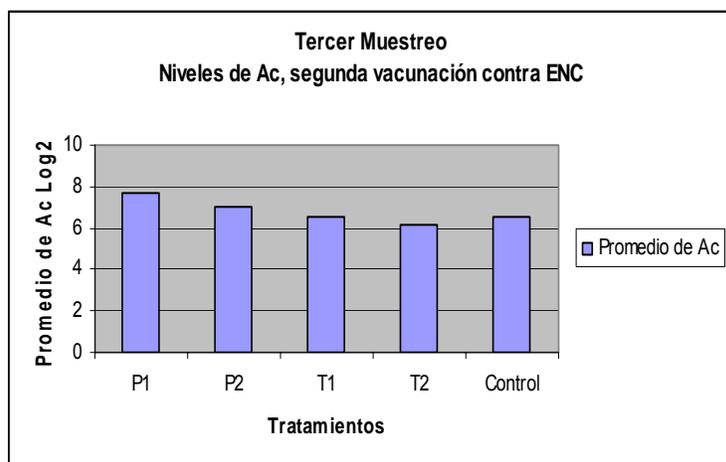
### 6.3 Gráficas



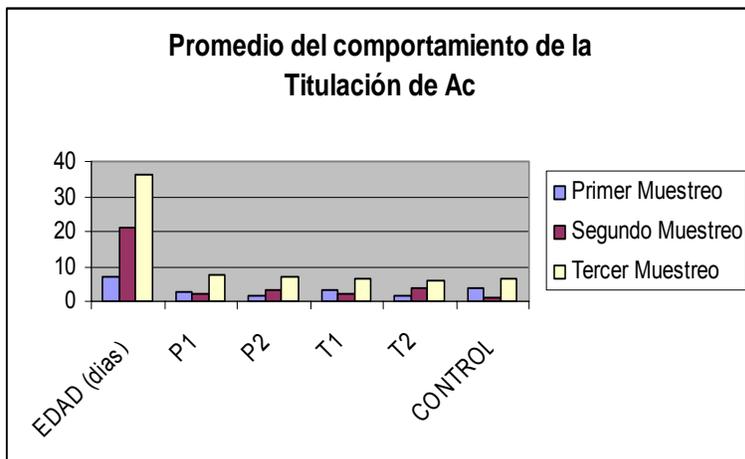
**Gráfica 1:** Títulos de Ac maternos contra ENC por H.I., en pollo de engorde variedad Ross, sin vacunar al séptimo día de edad.



**Gráfica 2:** Titulación de Ac post vacunales contra ENC, en pollo de engorde variedad Ross, correspondientes a la primera vacunación, a los veintiún días de edad, por H.I.



**Gráfica 3:** Titulación de Ac post vacunales contra ENC, en pollo de engorde variedad Ross, correspondientes a la segunda vacunación, a los treinta y seis días de edad, por H.I.



**Gráfica 4:** Promedio del comportamiento de la Titulación de Ac, del pollo de engorde variedad Ross, del primer al treinta y seis día de edad.

## VII. CONCLUSIONES

1. La zarzaparrilla (*Smilax domingensis*) es una planta inmunomoduladora, por lo que la tintura de esta planta obtiene mejores resultados en menos tiempo dejando de administrar la misma a los veintiún días de edad, debido al efecto dosis-respuesta.
2. Existe rechazo de los pollos de engorde a la tintura de zarzaparrilla (*Smilax domingensis*) conforme se incrementa la dosis diaria en el agua de bebida.
3. La administración de zarzaparrilla (*Smilax domingensis*) en polvo presentó mejores efectos inmunoestimulantes en la titulación de anticuerpos contra la ENC, en el tercer muestreo, dejando de suministrarla a los treinta y seis días de edad de las aves.
4. La zarzaparrilla (*Smilax domingensis*) posee propiedades inmunoestimulantes en los pollos de engorde, lo cual se comprueba en los muestreos realizados, comparando la titulación obtenida con el grupo control.
5. Existe efecto inmunomodulador de la planta de zarzaparrilla (*Smilax domingensis*) en la relación al efecto dosis-respuesta, que actúa de una forma progresiva conforme la administración diaria de la dosis acumulada en el organismo del animal.

## VIII. RECOMENDACIONES

1. Suministrar en el alimento el tratamiento de zarzaparrilla (*Smilax domingensis*) presentación en polvo, a una dosis de 1.2 g/kg de alimento hasta el final del tratamiento, debido a que muestra mejores efectos.
2. Se recomienda no administrar tintura de zarzaparrilla (*Smilax domingensis*) en el agua de bebida a pollos de engorde, por mas de 15 días.
3. Incentivar la investigación sobre fitoterapia veterinaria debido a que es una alternativa accesible al pequeño productor.
4. Propiciar una continuidad en el estudio de la planta de zarzaparrilla (*Smilax domingensis*) la cual presenta propiedades anabólicas como estimulante del apetito en pollos de engorde.
5. Se recomienda la continuidad del estudio del efecto inmunoestimulante de la planta de zarzaparrilla (*Smilax domingensis*) en los pollos de engorde de explotaciones tecnificadas, con el objetivo de ayudarlos a elevar su sistema inmune, el cual se daña debido al estrés que sufren las aves.

## IX. RESUMEN

La zarzaparrilla (*Smilax domingensis*) es una planta medicinal nativa de nuestro país, importante por su potencial inmunoestimulante entre otras propiedades, por lo que es una buena opción de bajo costo para los avicultores de las áreas rurales.

Se trabajó con cinco grupos experimentales, compuesto cada uno por sesenta pollitos, para lo cual se administró en dos diferentes presentaciones y dosis a partir del séptimo día de edad, inmediatamente después de la vacunación contra la ENC hasta la culminación del estudio, siendo a los treinta y seis días de edad.

Los mejores resultados se obtuvieron en el tratamiento de polvo de zarzaparrilla en el alimento, siendo el grupo P1 a una dosis de 1.2 g/kg de alimento el más beneficioso con una titulación de Ac de Newcastle con un promedio  $\text{Log}_2$  título 7.6, y el grupo P2 dosis de 2.4 g/kg de alimento, con un promedio de titulación  $\text{Log}_2$  título 7.

Los grupos a los que se les administró tintura de zarzaparrilla en el agua de bebida, presentaron los siguientes resultados; grupo T1, dosis de 7.5 ml/lit un promedio de Ac de  $\text{Log}_2$  título 6.5 y el grupo T2 dosis 30 ml/lit un promedio de  $\text{Log}_2$  título 6.16.

Se evidenció un rechazo al tratamiento en el grupo T2, dosis 30 ml/lit debido a la alta concentración de la tintura y probablemente a su sabor amargo.

En síntesis la zarzaparrilla (*Smilax domingensis*) presenta mejores resultados inmunoestimulantes en pollos de engorde, suministrada con una presentación polvo en el alimento, administrando una dosis de 1.2 g/kg de alimento.

## X. BIBLIOGRAFÍA

1. Avinew. 2007. (en línea). Consultado 11 oct. 2007. Disponible en <http://emea.europa.eu/pdfs/vet/referral/avinew/112901es4.pdf>
2. \_\_\_\_\_ 2007. (en línea). Consultado 12 oct. 2007. Disponible en <http://mx.merial.com/avicultores/productos/avinew/avinew.asp>
3. Cáceres, A. 1999. Plantas de uso medicinal en Guatemala. Guatemala, GT, Editorial Universitaria. p. 373 – 376
4. Gattuso, SJ. 2003. Caracteres exomorfológicos y anatómicos de *Smilax domingensis*. Guatemala. Editorial Universitaria. p. 95
5. Huft, MJ. 1994. Flora mesoamericana. UNAM, México. 15 (6):21
6. Lerzundy, J. 2001. Sistema inmune del pollo (en línea). Consultado 20 jun. 2007. Disponible en [www.ppca.com.ve/va/articulos/va37pag08.html](http://www.ppca.com.ve/va/articulos/va37pag08.html)
7. Mitcher, J. 1978. Caracterización de extractos y aromas como fuente para el desarrollo agroindustrial. México, MX. Editorial Mesoamericana. p. 262 – 266
8. OIE (Organización Internacional de Epizootias). 2004. Manual de la OIE sobre animales terrestres 2004. (en línea). Consultado 04 nov. 2007. Disponible en [www.oie.int/esp/normes/mmanual/pdf es/2.1.15 Enfermedad de Newcastle.pdf](http://www.oie.int/esp/normes/mmanual/pdf_es/2.1.15%20Enfermedad%20de%20Newcastle.pdf)
9. Roig, JT. 1992. Plantas medicinales, aromáticas o venenosas de Cuba. La Habana, CU. Editorial Científico-Técnica. p. 792

10. Smilax. 2007. (en línea). Consultado 06 nov. 2007. Disponible en <http://www.adaptogeno.com/productos/zarzaparrilla.asp>
11. UAT (Universidad Autónoma de Tamaulipas, MX). 2007. Enfermedades más comunes de las aves (en línea). Consultado 12 oct. 2007. Disponible en <http://fmvz.uat.edu.mx/aves/>
12. Tizard, I. Inmunología Veterinaria. 6 ed. México, DF, Editorial McGraw Hill-Interamericana. p. 238 – 239

# **XI. ANEXOS**



Zarzaparrilla (*Smilax domingensis*)



Rizoma de Zarzaparrilla (*Smilax domingensis*)



Rizoma de Zarzaparrilla (*Smilax domingensis*)

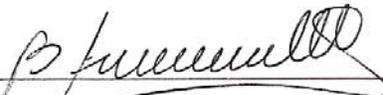


ROSA MARISOL GONZÁLEZ CÁRDENAS

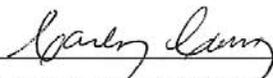
**ASESORES**



Mag. Sc. M.V. LUCRECIA EMPERATRIZ MOTTA RODRÍGUEZ

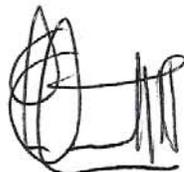


M.V. BLANCA JOSEFINA ZELAYA DE ROMILLO



M.V. CARLOS ENRIQUE CAMEY RODAS

**IMPRÍMASE**  
DECANO



M.V. LEONIDAS ÁVILA PALMA

