

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



**DETERMINACIÓN DE ANTICUERPOS CIRCULANTES  
CONTRA *Toxoplasma gondii* EN GATOS (*Felis catus*)  
PROVENIENTES DE LA CIUDAD DE GUATEMALA,  
GUATEMALA**

**ASTRID LORRAINE ANZUETO AYAU**

**GUATEMALA, MAYO DE 2011**

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

**DETERMINACIÓN DE ANTICUERPOS CIRCULANTES  
CONTRA *Toxoplasma gondii* EN GATOS (*Felis catus*)  
PROVENIENTES DE LA CIUDAD DE GUATEMALA,  
GUATEMALA**

**TESIS**

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

**POR**

**ASTRID LORRAINE ANZUETO AYAU**

**AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO ACADÉMICO DE**

**MÉDICA VETERINARIA  
GUATEMALA, MAYO DE 2011**

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

DECANO: Med. Vet Leónidas Ávila Palma  
SECRETARIO: Med. Vet. Marco Vinicio García Urbina  
VOCAL I: Lic. Zoot. Sergio Amilcar Dávila Hidalgo  
VOCAL II: Mag. Sc. Med. Vet. Dennis Sigfried Guerra  
Centeno  
VOCAL III: Med. Vet. Mario Antonio Motta González  
VOCAL IV: P.A. Set Levi Samayoa López  
VOCAL V: Br. Luis Alberto Villeda Lanuza

**ASESORES**

Med. Vet. Manuel Eduardo Rodríguez Zea  
Med. Vet. Grizelda Arizandieta  
Med. Vet. Carlos Enrique Camey Rodas

**HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR**

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

**“DETERMINACIÓN DE ANTICUERPOS CIRCULANTES  
CONTRA *Toxoplasma gondii* EN GATOS (*Felis catus*)  
PROVENIENTES DE LA CIUDAD DE GUATEMALA,  
GUATEMALA”**

**EL CUAL FUERA APROBADO POR LA HONORABLE  
JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE MEDICINA  
VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**COMO REQUISITO PARA OPTAR POR EL TÍTULO  
PROFESIONAL DE**

**MÉDICA VETERINARIA**

## **ACTO QUE DEDICO**

A Dios, quien me permitió pasar por este recorrido y darme fuerza para continuar.

A mis padres y abuelos, por su amor y apoyo incondicional.

A mi hermana, por recordarme la razón por la que decidí ser veterinaria y no perderme en el camino.

A mis amigos, especialmente Diego y Ana, por escucharme y permanecer a mi lado durante los malos y buenos momentos.

A Chai, Navi, Sugar, China y mis demás mascotas por ser mi compañía durante noches de desvelo estudiando y recibirme esos largos días moviendo la cola para darme ánimos.

A todos los animales que han sido sacrificados en nombre de la ciencia.

## **AGRADECIMIENTOS**

A mis asesores de tesis, Med. Vet. Miguel de León Regil, Med. Vet. David Moran, demás médicos veterinarios y amigos por su apoyo, aportes, compañía y ayuda para llevar acabo esta tesis.

A Magda, de “Animal AWARE”, por su colaboración e interés en mi estudio.

Al Laboratorio de Microbiología de la FMVZ y Med. Vet Jaqueline por su ayuda durante el procesamiento de las muestras de suero.

A todas las personas que contribuyeron en la realización de ésta investigación.

# INDICE

I.	INTRODUCCIÓN	1
II.	HIPÓTESIS	2
III.	OBJETIVOS	3
3.1	General	3
3.2	Específico	3
IV.	REVISIÓN DE LITERATURA	4
4.1	Generalidades de la toxoplasmosis	4
4.2	Situación de la toxoplasmosis en el mundo y Guatemala	6
4.3	Diagnóstico	8
4.3.1	Prueba de ELISA	8
V.	MATERIALES Y MÉTODOS	9
5.1	Materiales	9
5.1.1	Recursos Humanos	9
5.1.2	Recursos Biológicos	9
5.1.3	Materiales de Muestreo	9
5.1.4	Materiales de Laboratorio	10
5.2	Métodos	10
5.2.1	Área de estudio	10
5.2.2	Criterios de inclusión	10
5.2.3	Período de colecta	11
5.2.4	Obtención de la muestra de sangre	11
5.2.5	Conservación y transporte	11
5.2.6	Registro de los datos	11
5.2.7	Procesamiento de la muestra	11
5.2.8	Lectura de las muestras	13
5.3	Análisis estadístico	13
VI.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	14
VII.	CONCLUSIONES	16
VIII.	RECOMENDACIONES	17
IX.	RESUMEN	18

X.	BIBLIOGRAFÍA	19
XI.	ANEXOS	23
Anexo 1:	Ficha de Datos	24
Anexo 2:	Tabla No. 1 Resultados finales de anticuerpos circulantes contra <i>Toxoplasma gondii</i> en gatos ( <i>Felis catus</i> ) provenientes de la ciudad de Guatemala, Guatemala	25
Anexo 3:	Gráficas de Resultados	27
Anexo 4:	Esquema del ciclo de vida de transmisión de la toxoplasmosis	35



## INDICE DE GRÁFICAS

- Gráfica No.1: Resultados finales sobre la presencia de toxoplasmosis en gatos de la ciudad Capital por medio de la prueba de ELISA, 2010 27
- Gráfica No.2: Prevalencia de anticuerpos contra toxoplasmosis por medio de la prueba de ELISA en gatos de la ciudad Capital según su sexo, 2010 28
- Gráfica No.3: Prevalencia de anticuerpos contra toxoplasmosis por medio de la prueba de ELISA en gatos de la ciudad Capital según su zona de procedencia, 2010 29
- Gráfica No.4: Total de gatos positivos a toxoplasmosis por medio de la prueba de ELISA de la ciudad Capital según su zona de procedencia, 2010 30
- Gráfica No.5: Prevalencia de anticuerpos contra toxoplasmosis por medio de la prueba de ELISA en gatos de la ciudad Capital según su edad, 2010 31
- Gráfica No.6: Prevalencia de anticuerpos contra toxoplasmosis por medio de la prueba de ELISA en gatos de la ciudad Capital según su origen, 2010 32
- Gráfica No.7: Prevalencia de anticuerpos contra toxoplasmosis por medio de la prueba de ELISA en gatos de la ciudad Capital según su sintomatología, 2010 33
- Gráfica No.8: Prevalencia de anticuerpos contra toxoplasmosis por medio de la prueba de ELISA en gatos de la ciudad Capital dependiendo si están esterilizados y no esterilizados, 2010 34

## I. INTRODUCCIÓN

La toxoplasmosis es una enfermedad zoonótica parasitaria de importancia a nivel de salud pública. A pesar de esto se han realizado pocos estudios en gatos en Guatemala, o bien estas investigaciones no son publicadas.

*Toxoplasma gondii* es un parásito intracelular obligado que puede ser obtenido al ingerir ooquistes esporulados que se eliminan en las heces de félidos, los cuales son los hospederos definitivos (Birchard y Sherding, 2000; Georgi, 1974).

En el humano la enfermedad se presenta de manera asintomática o manifiesta síntomas; puede atravesar placenta y provocar abortos, malformaciones y trastornos oculares (Payne y Carter, 2005). En pacientes inmunodeprimidos puede darse de manera severa, produciéndose un problema de salud de suma importancia en personas con VIH (Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE), 2005; Organización Panamericana de la Salud (PAHO), 2006).

Con este estudio pretendo generar información acerca de la prevalencia y presencia de anticuerpos circulantes contra *Toxoplasma gondii* en gatos de la ciudad de Guatemala, además, de describir si existe efecto del sexo, procedencia y edad sobre la prevalencia de los animales muestreados.

## **II. HIPOTESIS**

- La prevalencia de toxoplasmosis en los gatos muestreados es del 50%.
- No existe efecto del sexo, procedencia y edad de los animales muestreados de la ciudad de Guatemala sobre la prevalencia de toxoplasmosis.

### III. OBJETIVOS

#### 3.1 GENERAL:

Generar información sobre la prevalencia de toxoplasmosis en Guatemala.

#### 3.2 ESPECIFICOS:

- 1) Determinar la prevalencia de toxoplasmosis en los gatos (*Felis catus*) muestreados de la ciudad de Guatemala.
- 2) Determinar la presencia de anticuerpos circulantes contra *Toxoplasma gondii* en gatos (*Felis catus*) de la ciudad de Guatemala.
- 3) Determinar si existe efecto del sexo, procedencia y edad de los animales muestreados sobre la prevalencia de anticuerpos contra toxoplasmosis.

## IV. REVISIÓN DE LITERATURA

### 4.1 GENERALIDADES DE LA TOXOPLASMOSIS

La toxoplasmosis es una enfermedad entérica y sistémica producida por un protozoo cosmopolita que está distribuido a nivel mundial, aumentando su prevalencia en climas cálidos, humedad y en áreas de baja altitud. Además, varía según la presencia de gatos en el medio (Dubey y Beattie, 1988; Dubey, 2005; CDC, 2008; OIE, 2005; Miró y Cordero, 1999; Soulsby, 1987). Esta infección se puede dar en animales ectotérmicos, entre estos llega a afectar a peces y reptiles (Ford, 2007; Soulsby, 1987; Miró y Cordero, 1999).

*Toxoplasma gondii* parasita a los félidos que son los hospederos definitivos como a los hospederos intermediarios (Dubey y Beattie, 1988; Dubey 2005). Dubey y Beattie (1988) y Bruner y Gillespie (1970) mencionan que las cucarachas y lombrices de tierra pueden ser hospederos potenciales o vectores mecánicos.

Este protozoo tiene tres formas infectantes que son los ooquistes esporulados siendo estos eliminados por las heces de los félidos; los taquizoítos que son denominados de esta manera por su rápida multiplicación en las células de los hospederos y los bradizoítos que se multiplican lentamente en los tejidos (Dubey y Beattie, 1988; Dubey, 2005; OIE, 2005; Miró y Cordero, 1999).

Se dan dos fases en el ciclo de vida del parásito, la enteroepitelial que se lleva a cabo en los félidos y la extraintestinal que se da en los demás animales susceptibles a padecer la infección y también en los félidos. La fase enteroepitelial inicia con la ingestión de ooquistes esporulados o tejidos quísticos, la pared de estos se disuelve por las enzimas digestivas liberando bradizoítos. Estos últimos ingresan a las células epiteliales del intestino delgado y dan lugar a los esquizontes que inician la fase de multiplicación asexual. Los esquizontes producen merozoítos que forman gametos femeninos y masculinos, al ser fertilizados desarrollan una pared alrededor del macrogameto y crecen ooquistes no esporulados. Estos ooquistes son eliminados por las heces y al ser expuestos de 1 a 5 días a oxígeno,

temperatura cálida y humedad esporulan (Dubey y Beattie, 1988; Dubey, 2005; OIE, 2005). Este ciclo se puede completar en 3 a 15 días después de haber ingerido los tejidos con quistes (Johnson, 1990).

La fase extraintestinal se da al ingerir ooquistes esporulados dándose esta fase en herbívoros y carnívoros. Luego de ser ingeridos, la pared de estos se disuelve liberando los bradizoítos que penetran la lámina propia del intestino delgado y se multiplican como taquizoítos. Estos últimos se diseminan por linfa y sangre llegando a tejidos localizándose en casi cualquier célula y se multiplican. Las células afectadas pueden romperse por contener tantos taquizoítos, dejándolos libres para infectar nuevas células. El huésped comienza a desarrollar inmunidad haciendo la infección crónica y formando quistes con bradizoítos (Dubey y Beattie, 1988; Johnson, 1990; Miró y Cordero, 1999; OIE, 2005). Los taquizoítos pueden infectar al feto causando placentitis si hay parasitemia durante el embarazo (Dubey, 2005).

Los félicos inmunodeprimidos pueden volver a eliminar ooquistes (Greene, 2003; Payne y Carter, 2005; Miró y Cordero, 1999). También puede que estos ooquistes se rompan en los tejidos liberando los taquizoítos y ocasionar la enfermedad clínica (OIE, 2005).

La transmisión del parásito puede darse por vía digestiva por medio de quistes hísticos y ooquistes esporulados que son ingeridos en carne infectada de algunos de los hospederos, por agua y otros alimentos contaminados con heces de félicos. La vía transplacentaria permite la infección del feto, también la enfermedad puede ser adquirida por inhalación, inoculación, transfusión de fluidos como sangre y semen, por productos sanguíneos, trasplantes de órganos, por penetración de la mucosa conjuntival y piel al manipular carnes contaminadas o tierra (OIE, 2005; Valdés *et al.*, 1996; Dubey y Beattie, 1988). (Ver Anexo 4)

Esta enfermedad es de importancia significativa por ser una zoonosis, en donde el reservorio natural son los félicos que incluye al gato que tiene un contacto constante con el humano. Aun así, se indica que la transmisión directa del gato al humano es muy baja ya que la mayoría de infecciones al

humano resultan de la ingestión de carne de res infectada mal cocinada (Guptill, 2007).

La infección es preocupante principalmente en mujeres embarazadas por llegar infectar al feto y en personas con disfunción del sistema inmune. También se menciona que es una enfermedad ocupacional donde hay un riesgo de contagiarse muy elevado en trabajos que implican manejo de la tierra, carnes y heces (Soulsby, 1987; Lappin, 2006; Greene, 2003).

#### **4.2 SITUACIÓN DE TOXOPLASMOSIS EN EL MUNDO Y GUATEMALA**

La toxoplasmosis a nivel mundial adquirió aún más relevancia cuando el VIH se torno una epidemia (Sukthana, 2006).

Se distinguió que aspectos socioepidemiológicos como hábitos alimenticios y culturales de las poblaciones contribuyen a la diseminación de la enfermedad (Sukthana, 2006).

Los rangos de seropositividad para Europa van desde 10.9% hasta un 75% entre los años 1992-2004. En América son de 16% a 90% de 1998-2004, y para el Sureste de Asia van de 2.3% a 58% en los años de 1992-2004 (Sukthana, 2006).

Lappin (2006) menciona que en Estados Unidos de Norteamérica aproximadamente 30% a 40% de los gatos y personas son seropositivas a toxoplasmosis o se presume que están infectadas. De acuerdo a la OIE (2005), a nivel mundial 3% a 80% de adultos sanos han sido expuestos alguna vez al parásito. En gatos de Estados Unidos de Norteamérica se ha encontrado 15% - 58% de anticuerpos contra *Toxoplasma gondii* y 25%-100% a nivel mundial. La prevalencia en ganado bovino es baja, mientras que en gatos, ovejas, cabras y cerdos es mayor.

Payne y Carter (2005) indican que la toxoplasmosis ocupa el tercer lugar en el listado de enfermedades transmisibles por alimentos en Estados Unidos de Norteamérica.

En Tailandia se han encontrado hasta 74% de anticuerpos contra *Toxoplasma gondii* en una población adulta de gatos, en donde la seroprevalencia es mayor en gatos callejeros o ferales que en los que viven en

áreas urbanas y suburbanas. El acceso al medio externo y la alimentación de los gatos con desperdicios, vísceras y carne crudas son factores que aumentan el riesgo para que estos sean infectados en países latinoamericanos (Sukthana, 2006).

En países donde hay templos budistas aumenta el riesgo de adquirir la zoonosis por el hacinamiento de animales como perros y gatos. En Bangkok estudios muestran que de 327 personas en contacto con gatos 6.4% eran seropositivos a toxoplasmosis y de 315 gatos callejeros el 7.3%. La baja prevalencia de la infección en Tailandia se le atribuye a que los gatos de esta área son alimentados con pescado bien cocido y arroz, no carne cruda (Sukthana, 2006).

En un estudio serológico realizado en gatos de Irán se mostró que hay relación directa entre la edad y los títulos antitoxoplasma, indicando que es mayor la oportunidad de infectarse con este conforme la edad va aumentando (Jamshidi *et al.*, 2004).

Sharif *et al.* (2008) durante su investigación en Sari, Irán encontró una prevalencia elevada en gatos adultos en comparación con juveniles e infantiles. También, se observó en gatas callejeras mayor prevalencia que en machos callejeros. Se definió una diferencia entre la prevalencia de la infección en relación de la edad y el peso de los hospederos.

En Costa Rica, según pruebas hechas por Gibson y Coleman (1958) se observó 88.5% de seroprevalencia en hombres y mujeres de 20 a 70 años.

En Guatemala, se obtuvo 50% en hombres de 15 a 26 años procedentes de la región central del país y, 94% en hombres y mujeres entre las edades de 16 a 70 años de Escuintla. Lo anterior indica que la transmisión puede ser frecuente en climas cálidos.

Sinibaldi y Ramírez (1992) encontraron una incidencia de toxoplasmosis congénita de 10.9 por 1000 nacimientos vivos y que el porcentaje de seropositividad en mujeres incrementaba con la edad.

Lickey *et al.* (2005) en un estudio serológico realizado en Petén descubrió 53% de seropositividad en 30 gatos muestreados y, 1 de 2 margay (*Leopardus wiedii*) fuertemente seropositivo a *T. gondii*.



### 4.3 DIAGNÓSTICO

#### 4.3.1 Prueba de ELISA

La prueba de inmunosorbente ligado a enzima (enzyme-linked immunosorbent assay, ELISA) es una técnica sumamente importante para el inmunoanálisis en medicina veterinaria. Esta al igual que otras pruebas de unión primaria es empleada para cuantificar y detectar antígenos y anticuerpos (Tizard 2002).

Arizandieta (2009) menciona que esta prueba posee una alta especificidad y sensibilidad. Fundamentándose en la reacción de unión antígeno-anticuerpo, marcándose con una enzima conjugada sobre una placa, un soporte inmunoabsorbente. Se revela la reacción inmunológica por la adición de un sustrato que al actuar sobre la enzima permite observar a simple vista un color y por medio de un espectrofotómetro nos permite cuantificarla.

El ensayo IgM de Captura se basa en que los anticuerpos IgM en la muestra son primero capturados por la fase sólida cubierta con anticuerpos anti IgM. Luego de lavar todos los componentes de la muestra, particularmente anticuerpos IgG, el IgM específico capturado en la fase sólida se detecta por la adición de la preparación de *T. gondii* inactivado, identificado con un anticuerpo monoclonal conjugado con peroxidasa. Posterior a la incubación, los microfocos son lavados para remover el conjugado no unido y luego el cromógeno/sustrato es agregado. En la presencia de la peroxidasa el sustrato sin color es hidrolizado a un producto final coloreado, cuya densidad óptica puede ser detectada y es proporcional a la cantidad de anticuerpos IgM a *T. gondii* presente en la muestra (Smartest Diagnostics, 2007).

De acuerdo con la OIE (2004) la prueba de ELISA se recomienda para trabajar muchas muestras y requiere mínima interpretación humana.

## V. MATERIALES Y MÉTODOS

### 5.1. Materiales

#### 5.1.1 Recursos Humanos

- Estudiante de Medicina Veterinaria
- Tres médicos veterinarios asesores.
- Médicos veterinarios del Laboratorio de Microbiología de la FMVZ
- Químico biólogo
- Personal de laboratorio

#### 5.1.2 Recursos Biológicos:

- Suero de 90 Gatos (*Felis catus*)

#### 5.1.3 Materiales de Muestreo

- Fármacos que utilicé para sedar a los gatos: Tiletamina, Zolazepam (50 mgs), Ketamina (50 mgs), Acepromacina (15mgs)  
Combinación: Frasco de Zoletil ®50, 6 ml de Ketamina y 0.4 de Acepromacina.
- Jeringas descartables de 3 ml
- Jeringas descartables de 1 ml
- Agujas hipodérmicas No. 21G X 1.5"
- 1 libra de algodón
- 1 litro de alcohol etílico al 70%
- 1 litro de agua oxigenada
- Tubos de ensayo sin anticoagulante
- Microtubos Eppendorf
- Hielera
- Hielo
- Guantes de látex
- Toallas

- Kennels
- Lapicero
- Hojas de Registro

#### **5.1.4. Materiales de Laboratorio**

- Un Kit de ELISA Toxo IgM captura marca Smartest Diagnostics© para 96 pruebas
- Congelador
- Gradillas
- Micropipetas calibradas (1000 µl, 100 µl y 10 µl)
- Puntas plásticas desechables para micropipetas
- Agua destilada
- Cronómetro con rango de 60 minutos o más
- Papel absorbente
- Incubadora termostática para microplacas calibrada para ELISA en 37°C
- Lector calibrado de microfocos para ELISA con filtro de 450 nm.
- Computadora con el programa Microsoft Excel

## **5.2 Métodos**

### **5.2.1 Área de estudio**

Realicé el estudio en la ciudad capital de Guatemala localizada a una altura de 1500 mts. sobre el nivel del mar que se encuentra en la zona de vida de bosque húmedo subtropical (De la Cruz, 1982). Tomé muestra de los gatos cuyos dueños fueron convocados por distintos medios de comunicación, y de animales referidos por veterinarias y la organización Animal AWARE que se encontraban en la ciudad capital.

### **5.2.2 Criterios de inclusión**

Tomé muestras de sangre de 90 gatos a partir de 2 meses de edad, ambos sexos y procedentes cualquier zona de la ciudad capital.

### **5.2.3 Período de colecta**

Tomé las muestras de sangre durante los meses de abril a agosto del 2010.

### **5.2.4 Obtención de la muestra de sangre**

Sujeté a los gatos muestreados envolviéndolos con toallas para obtener las muestras. Los animales que fueron difíciles de manipular los sedé con la dosis de 0.3 ml/10 libras intramuscular de la combinación de Tiletamina, Zolazepam, Ketamina y Acepromacina. Esperé que estuvieran relajados, rasuré y limpié el área con alcohol y algodón. Extraje como mínimo 1ml de sangre de la vena cefálica o de la vena femoral. Luego coloqué la sangre obtenida en un tubo de ensayo sin anticoagulante para obtener el suero. Posterior a la extracción, hice presión en el sitio donde obtuve la muestra y la limpié con agua oxigenada.

### **5.2.5 Conservación y transporte**

Mantuve las muestras de suero obtenido en refrigeración (en hielera con hielo) durante el transporte al laboratorio donde se congelaron para que luego se procesaran.

### **5.2.6 Registro de los datos**

Registré la procedencia, origen, sexo, la edad aproximada de los gatos muestreados, si estaban esterilizados o no y la presencia de algún síntoma en general, lo anoté en una ficha de registro (ver Anexo 1).

### **5.2.7 Procesamiento de la muestra**

Procesé en el laboratorio de Microbiología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de San Carlos de Guatemala las muestras mediante la prueba de ELISA (Enzyme-Linked Immunosorbent Assay) Toxo IgM Capture para detectar anticuerpos circulantes contra *Toxoplasma gondii*.

### Ensayo Manual

1. Diluí las muestras de suero 1:101, depositando primero 10  $\mu$ l de la muestra y luego 1 ml del diluyente de la muestra de suero a un tubo de dilución; las mezclé en un vortex.
2. Coloqué todos los microfijos en el dispensador de microfijos. Deje el foso A1 vacío para el blanqueo.
3. Deposité 100  $\mu$ l del control negativo y 100  $\mu$ l del calibrador en sus fosos correspondientes duplicados. Deposité 100  $\mu$ l del Control Positivo en su foso único respectivo.
4. Deposité 100  $\mu$ l de las muestras diluidas en los fosos para muestras y revisé que todas las muestras en los fosos estuvieran coloreados de azul y que los controles y el calibrador estuvieran depositados.
5. Incubé la microplaca por 60 minutos a 37°C. Las tiras de la microplaca fueron cubiertas con una hoja sellante con adhesivo.
6. Lavé las microplacas con 350  $\mu$ l por foso con la solución diluida de lavado.
7. Coloqué 100  $\mu$ l del inmuno complejo Ag/Ab en cada foso, excepto el foso A1 de blanqueo, y lo cubrí con el sellante. Revisé que todos los fosos estuvieran coloreados de rojo.
8. Incubé la microplaca por 60 minutos a 37°C.
9. Lavé las microplacas con 350  $\mu$ l por foso con la solución diluida de lavado.
10. Distribuí 100  $\mu$ l de la mezcla de cromógeno/sustrato en cada foso, incluyendo el foso en blanco. Luego, incubé la microplaca a temperatura ambiente (18-24°C) por 20 minutos. Evite su exposición a iluminación directa fuerte.
11. Coloqué 100  $\mu$ l de ácido sulfúrico a todos los fosos con la misma secuencia de pipeteo como en el paso 10. Al agregar el ácido coloreó el control positivo y las muestras positivas de azul a amarillo.
12. Medí la intensidad del color de la solución en cada foso, con un filtro de 450 nm.

### 5.2.8 Lectura de las muestras

Introduce la microplaca al lector de ELISA conectado a una computadora, en donde un programa mostró las densidades ópticas de cada foso. Se realizó un programa para analizar las densidades ópticas en el programa Microsoft Excel, donde se obtuvieron los resultados de cada muestra (ver Anexo 2, Tabla No.1).

### 5.3 Análisis estadístico

POBLACIÓN: 90 gatos (*Felis catus*), muestreados completamente al azar.

VARIABLE: Presencia de anticuerpos circulantes contra *Toxoplasma gondii*.

Para determinar la prevalencia de *Toxoplasma gondii* en gatos, utilicé la fórmula siguiente:

$$P = \frac{\text{Número de animales positivos}}{\text{Número total de animales muestreados}}$$

Para determinar si existe efecto entre la reacción serológica, el sexo, procedencia y edad, realice la prueba de Chi<sup>2</sup>, cuya fórmula es la siguiente:

$$\text{Chi}^2 = \sum \frac{(O - E)^2}{E}$$

O = Observados

E = Esperados

## VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De los gatos muestreados en las distintas zonas de la ciudad de Guatemala se encontró una prevalencia de anticuerpos circulantes contra *Toxoplasma gondii* del 7.78%. De 90 gatos que fueron muestreados se presentaron 7 gatos positivos a toxoplasmosis diagnosticado por medio de la prueba de ELISA IgM de captura, indicándonos esta inmunoglobulina que la infección era reciente (ver Anexo 3, GRÁFICA No. 1). Este parásito que está distribuido mundialmente, encontrándose principalmente en climas cálidos, húmedos y en áreas de baja altitud predisponiendo a una prevalencia mayor que la obtenida en mi estudio (Dubey y Beattie, 1988; Dubey, 2005; CDC, 2008; OIE, 2005; Miró y Cordero, 1999; Soulsby, 1987). La prevalencia determinada con la investigación que elaboré puede indicar que en el país ésta es menor al promedio a nivel mundial, siendo éste del 25% al 100% de acuerdo con la OIE (2005).

En Bangkok, la prevalencia es casi igual que lo encontrado con la presente investigación, en donde se le atribuye la baja presencia del parásito a los hábitos alimenticios de los gatos (Sukthana, 2006). Considero que esta baja prevalencia en Guatemala puede deberse también a la alimentación balanceada y a la condición de vida actual en los gatos de la ciudad.

Al relacionar el sexo de los gatos que se encontraron positivos a *Toxoplasma gondii* se determinó por medio de la prueba de  $\text{Chi}^2$  que no existe asociación entre éstos, por lo que machos y hembras tienen la misma probabilidad de padecer la enfermedad (ver Anexo 3, GRÁFICA No. 2).

Al relacionar la zona de procedencia de los animales muestreados sobre la prevalencia de toxoplasmosis se estableció con la prueba de  $\text{Chi}^2$  que si existe asociación, lo que nos indica que hay zonas (15 y 16) con mayor presencia (ver Anexo 3, GRÁFICA No. 3 y 4). Siendo en estas áreas urbanas y suburbanas una seroprevalencia mayor en gatos que en otras zonas.

Al relacionar la edad de los felinos con anticuerpos contra toxoplasmosis, diagnosticados mediante la prueba serológica de ELISA,

determiné con la prueba de  $\text{Chi}^2$  que no existe asociación entre la prevalencia y la edad de los animales (ver Anexo 3, GRÁFICA No. 5).

En el transcurso del estudio observé que de los 90 gatos muestreados 51 no se encontraban esterilizados, 3 de ellos fueron positivos. De los 7 gatos que resultaron positivos, 2 presentaron diarrea y 6 eran callejeros (ver Anexo 3, GRÁFICA No. 6, 7 y 8). También obtuve información por parte de los dueños que todos los animales muestreados se alimentaban con concentrado o comida enlatada para gatos.



## VII. CONCLUSIONES

1. Existe una prevalencia de 7.78% de *Toxoplasma gondii* en gatos de las distintas zonas de la ciudad capital.
2. Se presentaron 7 gatos con anticuerpos circulantes contra *Toxoplasma gondii* de 90 animales muestreados en la ciudad de Guatemala.
3. Si existe efecto altamente significativo de la zona de procedencia de los gatos sobre la prevalencia de anticuerpos contra toxoplasmosis, siendo las de mayor presencia de animales positivos en las zonas 15 y 16.
4. El sexo de los gatos no tiene relevancia sobre la presencia de toxoplasmosis.
5. La edad de los gatos no es predisponente sobre la presencia del parásito *Toxoplasma gondii*.
6. La realización de esta tesis permitió obtener información sobre la prevalencia de toxoplasmosis, siendo esta enfermedad de suma importancia por ser una zoonosis de la que se han realizado y publicado muy pocas investigaciones en el país, además de ser un punto de partida para otros estudios.

## VIII. RECOMENDACIONES

1. Realizar un estudio de seguimiento para determinar la relación entre la presencia de toxoplasmosis en gatos de la ciudad capital, su origen, clima de la región y hábitos alimenticios.
2. Continuar estudios sobre esta enfermedad en distintas regiones del país tomado en cuenta la condición climática predisponente para el parásito, por parte de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia y otras organizaciones.
3. Realizar estudios que investiguen la presencia de *Toxoplasma gondii* en otros hospederos intermediarios como bovinos, caprinos, aves, entre otros.
4. Realizar investigaciones donde se evalúe el manejo de alimentos en Guatemala que puedan contaminarse con el parásito.
5. Médicos veterinarios y organizaciones pertinentes deberían de realizar campañas informativas para la población sobre la transmisión, tratamiento, diagnóstico y prevención de toxoplasmosis, así como la intervención del Ministerio de Salud Pública y el MAGA para controlar esta enfermedad por ser una zoonosis
6. Implementar educación para la salud sobre este tema, usando estos datos recabados y otros, para prevenir este problema en el humano.

## IX. RESUMEN

La toxoplasmosis es una enfermedad zoonótica parasitaria de importancia a nivel de salud pública. Este estudio lo realicé con el objetivo de generar información sobre la prevalencia y presencia de anticuerpos circulantes contra *Toxoplasma gondii* en gatos de la ciudad de Guatemala, así como determinar el efecto del sexo, procedencia y edad sobre la prevalencia de los animales muestreados.

Realicé el estudio en la ciudad de Guatemala, muestreando 90 gatos a partir de los 2 meses de edad, de ambos sexos y procedentes de las distintas zonas de la ciudad. Los animales difíciles de manipular los sedé con 0.3 ml/10 libras intramuscular de la combinación de Tiletamina, Zolazepam, Ketamina y Acepromacina. Desinfecté el área y extraje mínimo 1ml de sangre de la vena cefálica o de la femoral y coloqué la sangre en un tubo de ensayo sin anticoagulante para obtener suero. Registré la procedencia, sexo y edad aproximada de los gatos. Congelé los sueros y luego los procesé en el Laboratorio de Microbiología de la FMVZ mediante la prueba de ELISA (Enzyme-Linked Immunosorbent Assay) Toxo IgM de captura para detectar anticuerpos circulantes contra *Toxoplasma gondii*.

Encontré una prevalencia de 7.78% de *Toxoplasma gondii* en gatos de las distintas zonas de la ciudad. Presentándose 7 gatos con anticuerpos circulantes contra *Toxoplasma gondii* de 90 animales muestreados en la ciudad de Guatemala. Por medio de la prueba de Chi<sup>2</sup> determiné que sí existe efecto altamente significativo ( $P = 138.03$ ) de la zona de procedencia de los felinos sobre la prevalencia de anticuerpos contra toxoplasmosis, siendo las zonas 15 y 16 las de mayor prevalencia. No encontré efecto del sexo y la edad de los gatos sobre la presencia de toxoplasmosis.

Los datos generados con este estudio pueden ser utilizados para educar sobre el tema para su prevención para controlar esta zoonosis.

## X. BIBLIOGRAFÍA

1. Arizandieta, G. 2009. Técnica ELISA. Guatemala, GT, USAC. 5p.
2. Bruner, D. Gillespie, J. 1970. *Toxoplasma gondii* en: Hagan. Enfermedades Infecciosas de los animales domésticos. Trad J Santiváñez. 3 ed. Distrito Federal, MX, Fournier. 1040p.
3. CDC (Centers for Disease Control and Prevention). 2008. Toxoplasmosis (en línea). Georgia, US. Consultado 17 jun. 2008. Disponible en <http://www.dpd.cdc.gov/dpdx/HTML/Toxoplasmosis.htm>
4. De la Cruz, J. 1982. Clasificación de zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento. Guatemala. MAGA. 42p.
5. Dubey, JP. 2005. Toxoplasmosis in cats and dogs (en línea). Maryland, US. Consultado 17 jun. 2008. Disponible en <http://www.ivis.org/proceedings/wsava/2005/32.pdf>
6. Dubey, JP; Beattie, CP. 1988. Toxoplasmosis of Animals and Man. Florida, US, CRC. 322p.
7. Ford, R. 2007. Zoonoses: How real the threat? (en línea). North Carolina, US. Consultado 17 jun. 2008. Disponible en <http://www.ivis.org/proceedings/lavc/2007/ford4.pdf>
8. Georgi, JR. 1974. Parasitology for Veterinarians. Toxoplasmosis. 2 ed. New York, US, W.B. Saunders Company. 386p.
9. Gibson, C; Coleman, N. 1958. The prevalence of Toxoplasma antibodies in Guatemala and Costa Rica (en línea). Tennessee, US. Consultado 20 jun. 2008. Disponible en <http://www.ajtmh.org/cgi/content/abstract/7/3/334>

10. Greene, C. 2003. Toxoplasmosis and Neosporosis: More than muscles: Toxoplasmosis (en línea). Georgia, US. Consultado 17 jun. 2008. Disponible en <http://www.vin.com/proceedings/Proceedings.plx?CID=WSAVA2003&PID=6548&O=Generic>
11. Guptill, L. 2007. Selected zoonoses of the cat (en línea). Indiana, US. Consultado 17 jun. 2008. Disponible en <http://www.ivis.org/proceedings/navc/2007/SAE/208.asp?LA=1>
12. Jamshidi, S; Loppin, M; Bokaie, S. 2004. Serologic study of Toxoplasmosis in cats from Iran (en línea). Tehran, IR. Consultado 20 jun. 2008. Disponible en <http://www.vin.com/proceedings/Proceedings.plx?CID=WSAVA2004&Category=&PID=8959&O=Generic>
13. Johnson, A. 1990. *Toxoplasma*: Biology, pathology, immunology, and treatment en: Coccidiosis of Man and Domestic animals. P Long. Florida, US, CRC. P 121-153.
14. Lappin, MR. 2006. Toxoplasmosis (en línea). Colorado, US. Consultado 17 jun. 2008. Disponible en <http://www.ivis.org/proceedings/navc/2006/SAE/221.asp?LA=1>
15. Lickey, A; Kennedy, M; Patton, S; Ramsay, E. 2005. Serologic survey of domestic felids in the Petén region of Guatemala (en línea). Tennessee, US. Consultado 17 jun. 2008. Disponible en <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17315469>
16. Miró, G; Cordero, M. 1999. Toxoplasmosis en: Parasitología veterinaria. 1 ed. ES, McGraw-Hill. 968p.

17. OIE (Organización Mundial de Sanidad Animal). 2004. Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals: Toxoplasmosis (en línea). Consultado 17 nov. 2008. Disponible en: [http://www.oie.int/ENG/normes/mmanual/A\\_00138.htm](http://www.oie.int/ENG/normes/mmanual/A_00138.htm)
18. OIE (Organización Mundial de Sanidad Animal, FR); Iowa State University, US. 2005. Toxoplasmosis (en línea). Iowa, US. Consultado 17 jun. 2008. Disponible en [http://www.ivis.org/advances/Disease\\_Factsheets/toxoplasmosis.pdf](http://www.ivis.org/advances/Disease_Factsheets/toxoplasmosis.pdf)
19. OPS (Organización Panamericana de la Salud). 2006. Terminología relacionada con el VIH: actualización 2006 de la OPS (en línea). Consultado 17 nov. 2008. Disponible en <http://www.paho.org/English/AD/FCH/AI/HIVLANGUAGE.PDF>
20. Payne, PA; Carter, GR. 2005. Diseases caused by protozoa in dogs and cats (en línea). Virginia, US. Consultado 17 jun. 2008. Disponible en [http://www.ivis.org/special\\_books/carter/carter8/chapter.asp](http://www.ivis.org/special_books/carter/carter8/chapter.asp)
21. Sharif, M; Daryani, A; Nasrolahei, M; Peyman S. 2008. Prevalence of *Toxoplasma gondii* antibodies in spray cats in Sari, Northern Iran (en línea). Sari, IR. Consultado 20 jun. 2008. Disponible en <http://www.springerlink.com/content/64r940qv27332p21/fulltext.pdf?page=1>
22. Sherding, R. 2000. Toxoplasmosis en: Manual Clínico de Procedimientos en Pequeñas Especies. Trad. GEA Técnicos en edición S.L. 2 ed. Madrid, España, McGraw-Hill-Interamericana de España, S.A.U. Vol. I. p.171 - 176.
23. Sinibaldi, J; Ramirez, I. 1992. Incidence of congenital toxoplasmosis in live Guatemalan newborns (en línea). Guatemala, GT. Consultado 20 jun. 2008. Disponible en <http://www.springerlink.com/content/r7rh4350l739163p/>
24. Smartest Diagnostics. 2007. ELISA: Toxo IgM Capture. Yavne, IS, s.e. 8p.

25. Sokal, R; Rohlf, J. 1995. Biometry. 3 ed. W. H. Freeman and Company. New York, US. 887p.
26. Soulsby, EJ. 1987. Parasitología y enfermedades parasitarias en los animales domésticos: Protozoos. Trad A Martínez; F Rojo. 7 ed. Distrito Federal, MX, Interamericana. 1987p.
27. Sukthana, Y. 2006. Toxoplasmosis: beyond animals to humans (en línea). Bangkok, TH. Consultado 20 jun. 2008. Disponible en <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16446116>
28. Tizard, I. 2002. Inmunología Veterinaria: Aplicaciones diagnósticas de las pruebas inmunológicas. Trad R Palacios. 6 ed. Distrito Federal, MX, McGraw-Hill Interamericana. 517p.
29. Valdés, M; Díaz, A; Svarch, N. 1996. Actualidades en el tratamiento y profilaxis de la toxoplasmosis (en línea). La Habana, CB. Consultado 17 jun. 2008. Disponible en [http://bvs.sld.cu/revistas/mgi/vol12\\_4\\_96/mgi07496.htm](http://bvs.sld.cu/revistas/mgi/vol12_4_96/mgi07496.htm)

# **XI. ANEXOS**



## Anexo 1

## Ficha de Datos

**“DETERMINACIÓN DE ANTICUERPOS CIRCULANTES CONTRA  
*Toxoplasma gondii* EN GATOS (*Felis catus*) PROVENIENTES DE LA  
CIUDAD DE GUATEMALA, GUATEMALA”**

No. De gato: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Nombre del gato: \_\_\_\_\_

Nombre del dueño: \_\_\_\_\_

Procedencia: \_\_\_\_\_

Origen: \_\_\_\_\_

**Sexo:**Hembra Macho **Edad aproximada:**Cría (2 a 6 meses) Juvenil (7 meses a 1 año) Adulto (1 a 7 años) Senil (8 años en adelante) **Resultado de Prueba de ELISA IgM:**Positivo Negativo **Esterilizado:**Si No **Síntomas:**

---

---

---

## Anexo 2

**Tabla No. 1 Resultados finales de anticuerpos circulantes contra *Toxoplasma gondii* en gatos (*Felis catus*) provenientes de la ciudad de Guatemala, Guatemala**

ID Muestra	Procedencia/Origen	Sexo	EDAD	OD*	RESULTADO
GATO No.			Aproximada		
1	Zona 11/casa	M	Cría	0.133	NEGATIVO
2	Zona 12/casa	M	Adulto	0.15	NEGATIVO
3	Zona 3/calle	M	Juvenil	0.117	NEGATIVO
4	Zona 3/casa	H	Cría	0.167	NEGATIVO
5	Zona 7/calle	H	Adulto	0.291	NEGATIVO
6	Zona 7/calle	H	Adulto	0.302	NEGATIVO
7	Zona 15/casa	M	Juvenil	0.138	NEGATIVO
8	Zona 3/calle	M	Juvenil	0.136	NEGATIVO
9	Zona 7/calle	H	Adulto	0.145	NEGATIVO
10	Zona 15/casa	H	Juvenil	0.141	NEGATIVO
11	Zona 3/casa	H	Cría	0.154	NEGATIVO
12	Zona 18/calle	M	Juvenil	0.15	NEGATIVO
13	Zona 18/calle	H	Adulto	0.132	NEGATIVO
14	Zona 18/calle	M	Adulto	0.153	NEGATIVO
15	Zona 12/casa	M	Adulto	0.130	NEGATIVO
16	Zona 18/calle	M	Senil	0.188	NEGATIVO
17	Zona 18/calle	M	Senil	0.180	NEGATIVO
18	Zona 1/casa	H	Senil	0.160	NEGATIVO
19	Zona 1/casa	H	Senil	0.136	NEGATIVO
20	Zona 3/casa	H	Juvenil	0.133	NEGATIVO
21	Zona 12/casa	H	Juvenil	0.124	NEGATIVO
22	Zona 12/casa	H	Senil	0.172	NEGATIVO
23	Zona 16/casa	M	Adulto	0.143	NEGATIVO
24	Zona 16/calle	H	Adulto	0.341	POSITIVO
25	Zona 13/calle	M	Juvenil	0.139	NEGATIVO
26	Zona 13/calle	H	Juvenil	0.171	NEGATIVO
27	Zona 13/calle	H	Juvenil	0.145	NEGATIVO
28	Zona 13/calle	H	Senil	0.623	POSITIVO
29	Zona 13/calle	M	Juvenil	0.146	NEGATIVO
30	Zona 16/calle	H	Adulto	0.643	POSITIVO
31	Zona 4/casa	M	Adulto	0.142	NEGATIVO
32	Zona 4/casa	M	Adulto	0.140	NEGATIVO
33	Zona 4/casa	M	Adulto	0.165	NEGATIVO
34	Zona 4/casa	M	Adulto	0.128	NEGATIVO
35	Zona 21/calle	M	Adulto	0.140	NEGATIVO
36	Zona 8/casa	M	Adulto	0.144	NEGATIVO
37	Zona 8/casa	M	Adulto	0.157	NEGATIVO
38	Zona 11/casa	H	Adulto	0.148	NEGATIVO
39	Zona 21/calle	M	Adulto	0.137	NEGATIVO
40	Zona 12/casa	H	Juvenil	0.153	NEGATIVO
41	Zona 7/calle	H	Adulto	0.146	NEGATIVO
42	Zona 7/calle	M	Juvenil	0.133	NEGATIVO

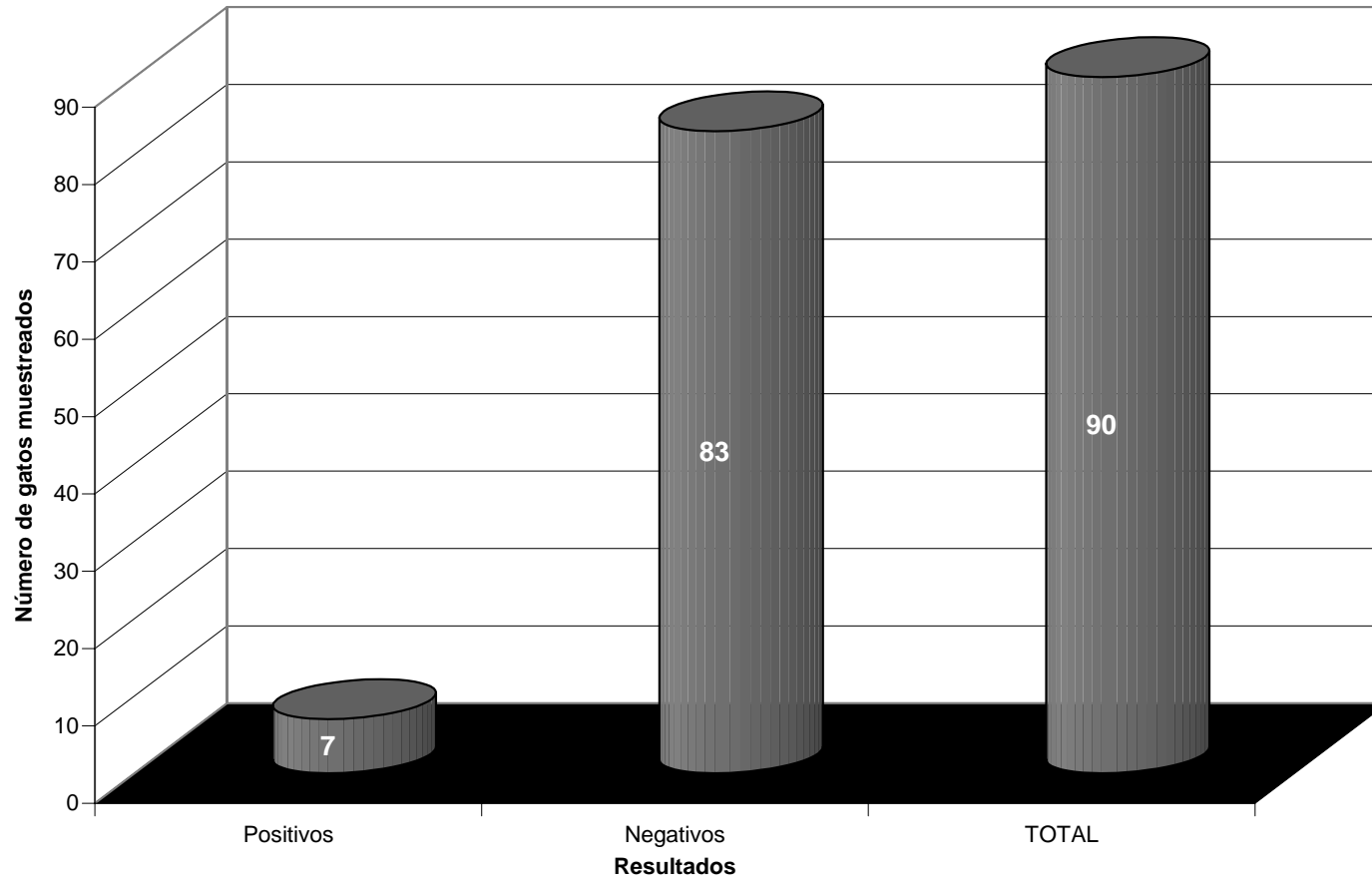
43	Zona 1/casa	H	Adulto	0.183	<b>NEGATIVO</b>
44	Zona 7/casa	M	Adulto	0.275	<b>NEGATIVO</b>
45	Zona 7/casa	M	Adulto	0.184	<b>NEGATIVO</b>
46	Zona 7/casa	H	Adulto	0.188	<b>NEGATIVO</b>
47	Zona 7/casa	H	Adulto	0.146	<b>NEGATIVO</b>
48	Zona 7/casa	M	Adulto	0.192	<b>NEGATIVO</b>
49	Zona 7/casa	M	Adulto	0.326	<b>NEGATIVO</b>
50	Zona 15/casa	H	Cría	0.224	<b>NEGATIVO</b>
51	Zona 15/calle	H	Juvenil	0.135	<b>NEGATIVO</b>
52	Zona 15/calle	H	Adulto	0.157	<b>NEGATIVO</b>
53	Zona 15/calle	H	Adulto	0.131	<b>POSITIVO</b>
54	Zona 15/calle	H	Adulto	0.325	<b>NEGATIVO</b>
55	Zona 15/calle	H	Senil	0.191	<b>POSITIVO</b>
56	Zona 15/calle	H	Cría	0.152	<b>NEGATIVO</b>
57	Zona 15/calle	H	Juvenil	0.145	<b>NEGATIVO</b>
58	Zona 15/calle	M	Juvenil	0.330	<b>POSITIVO</b>
59	Zona 15/calle	M	Juvenil	0.173	<b>NEGATIVO</b>
60	Zona 15/calle	M	Juvenil	0.112	<b>NEGATIVO</b>
61	Zona 15/calle	H	Adulto	0.132	<b>NEGATIVO</b>
62	Zona 15/calle	H	Adulto	0.122	<b>NEGATIVO</b>
63	Zona 10/calle	H	Juvenil	0.140	<b>NEGATIVO</b>
64	Zona 10/calle	H	Juvenil	0.153	<b>NEGATIVO</b>
65	Zona 2/calle	H	Cría	0.150	<b>NEGATIVO</b>
66	Zona 2/calle	H	Adulto	0.199	<b>NEGATIVO</b>
67	Zona 2/calle	H	Adulto	0.130	<b>NEGATIVO</b>
68	Zona 11/calle	M	Juvenil	0.121	<b>NEGATIVO</b>
69	Zona 11/calle	H	Adulto	0.160	<b>NEGATIVO</b>
70	Zona 11/calle	H	Adulto	0.116	<b>NEGATIVO</b>
71	Zona 11/calle	H	Adulto	0.188	<b>NEGATIVO</b>
72	Zona 11/calle	H	Adulto	0.160	<b>NEGATIVO</b>
73	Zona 1/casa	H	Senil	0.158	<b>NEGATIVO</b>
74	Zona 1/casa	H	Senil	0.136	<b>NEGATIVO</b>
75	Zona 1/casa	H	Senil	0.120	<b>NEGATIVO</b>
76	Zona 5/calle	H	Cría	0.155	<b>NEGATIVO</b>
77	Zona 5/casa	M	Juvenil	0.221	<b>NEGATIVO</b>
78	Zona 5/casa	M	Juvenil	0.299	<b>NEGATIVO</b>
79	Zona 5/casa	M	Juvenil	0.296	<b>NEGATIVO</b>
80	Zona 5/casa	H	Juvenil	0.293	<b>NEGATIVO</b>
81	Zona 5/casa	H	Juvenil	0.156	<b>NEGATIVO</b>
82	Zona 5/casa	H	Juvenil	0.265	<b>NEGATIVO</b>
83	Zona 5/casa	H	Juvenil	0.121	<b>NEGATIVO</b>
84	Zona 21/calle	H	Adulto	0.237	<b>NEGATIVO</b>
85	Zona 21/calle	H	Adulto	0.169	<b>NEGATIVO</b>
86	Zona 21/calle	H	Adulto	0.431	<b>POSITIVO</b>
87	Zona 21/calle	H	Adulto	0.219	<b>NEGATIVO</b>
88	Zona 6/casa	H	Adulto	0.287	<b>NEGATIVO</b>
89	Zona 3/calle	H	Juvenil	0.195	<b>NEGATIVO</b>
90	Zona 3/calle	H	Juvenil	0.136	<b>NEGATIVO</b>

\*OD = Densidad Óptica

Anexo 3: Gráficas de Resultados

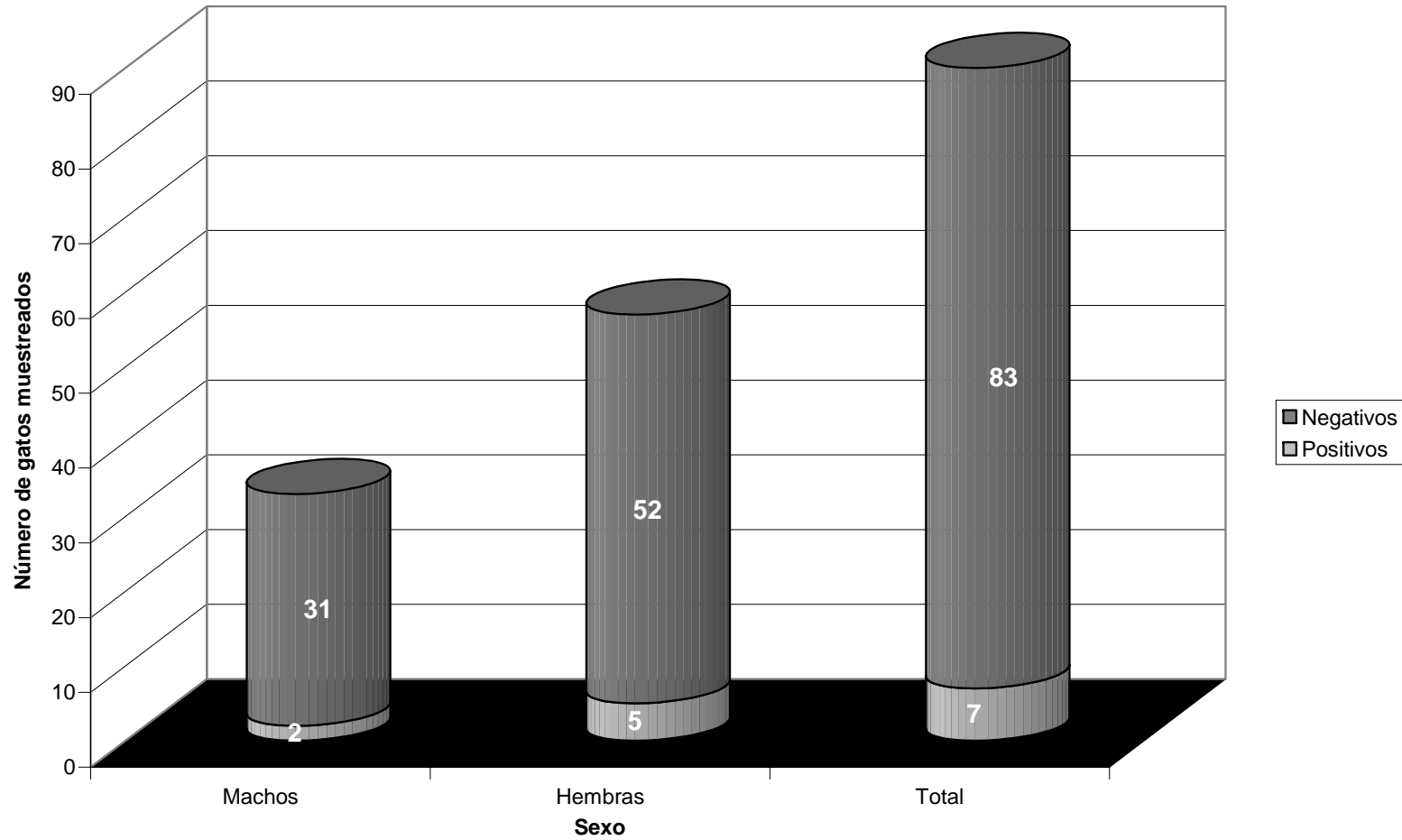
GRÁFICA No. 1

Resultados finales sobre la presencia de toxoplasmosis en gatos de la ciudad Capital diagnosticado por medio de la prueba de ELISA, 2010



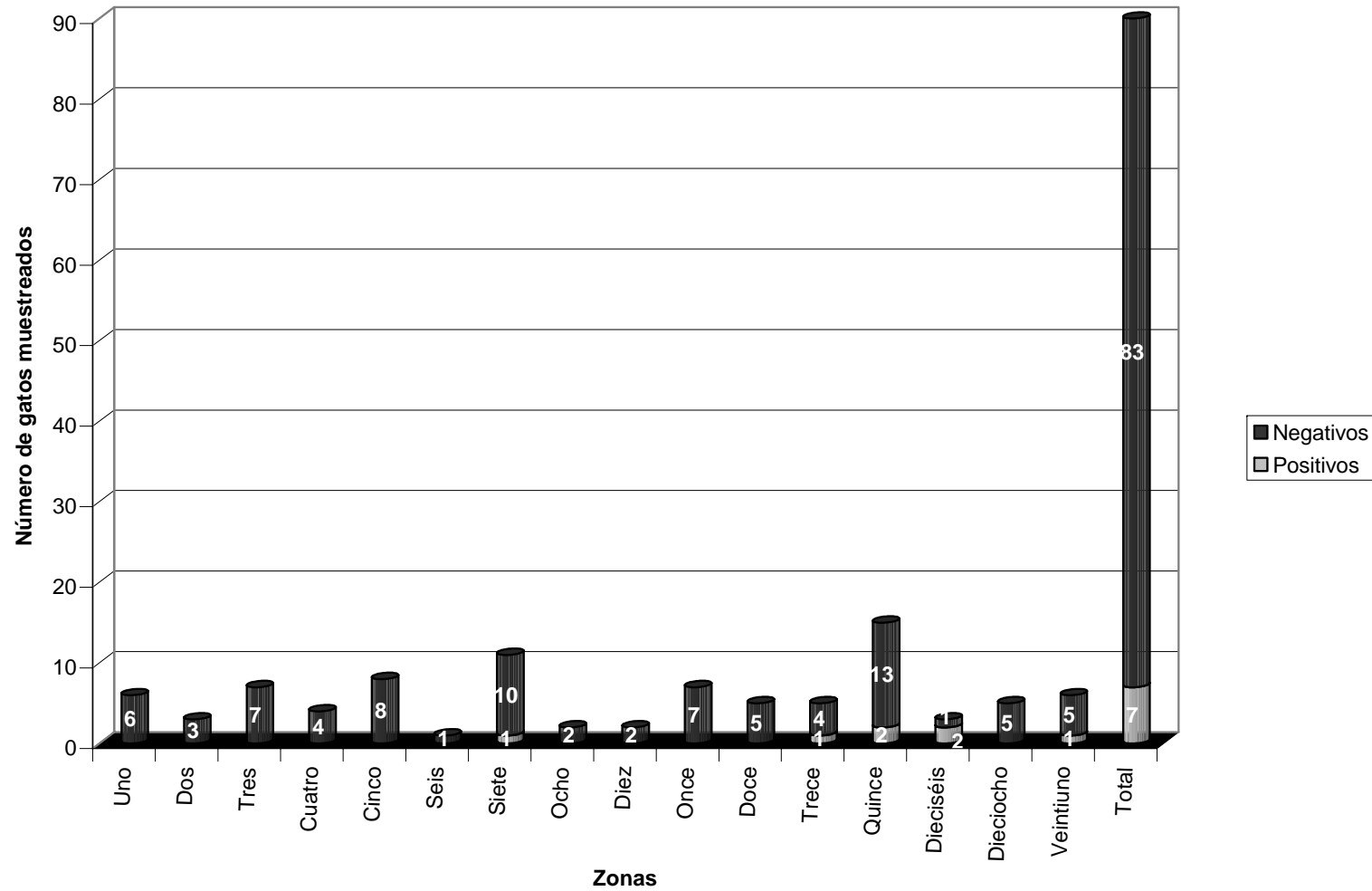
**GRÁFICA No. 2**

**Prevalencia de anticuerpos contra toxoplasmosis por medio de la prueba de ELISA en gatos de la ciudad Capital según su sexo, 2010**



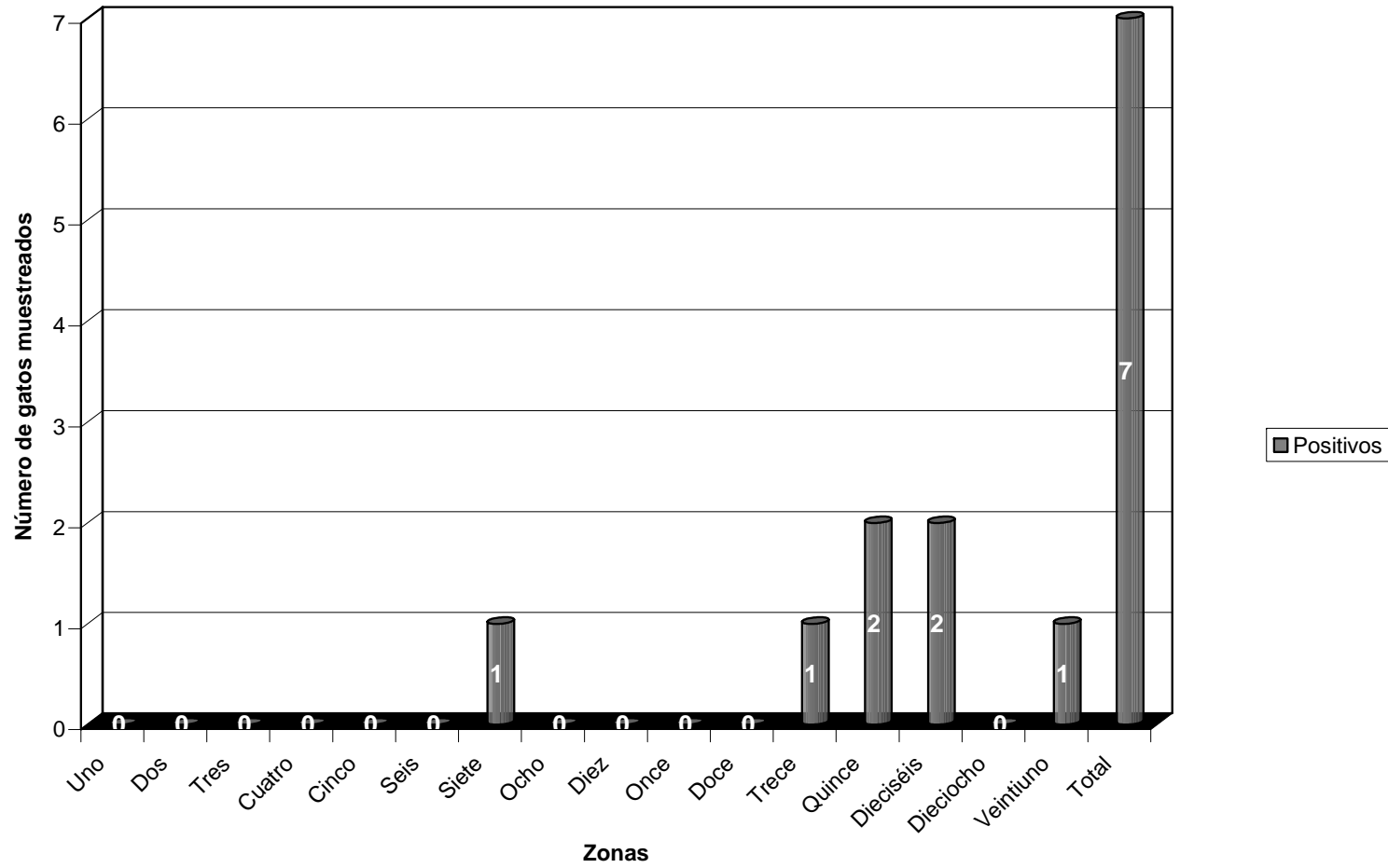
### GRÁFICA No. 3

Prevalencia de anticuerpos contra toxoplasmosis por medio de la prueba de ELISA en gatos de la ciudad Capital según su zona de procedencia, 2010



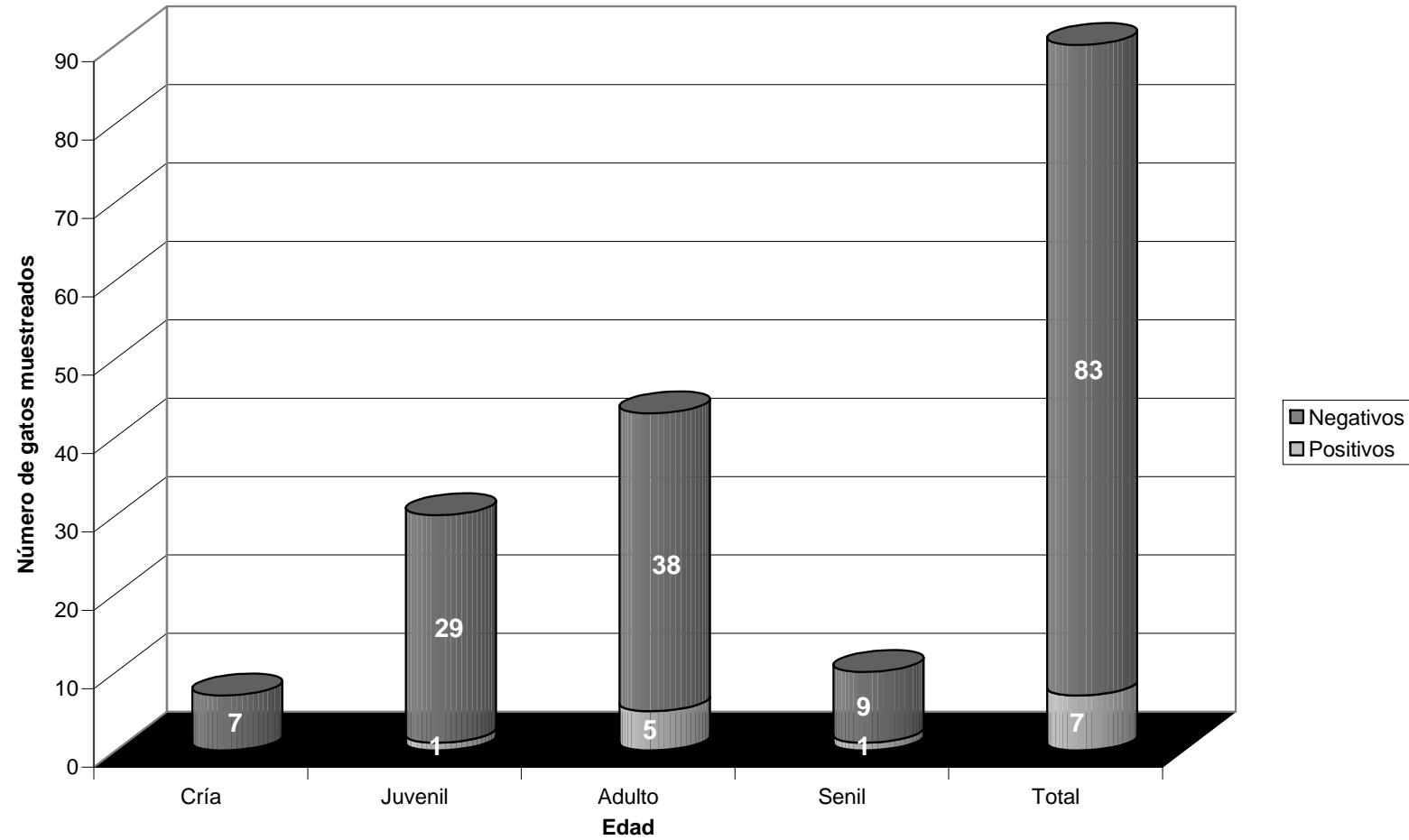
### GRÁFICA No. 4

Total de gatos positivos a toxoplasmosis por medio de la prueba de ELISA de la ciudad Capital según su zona de procedencia, 2010



**GRÁFICA No. 5**

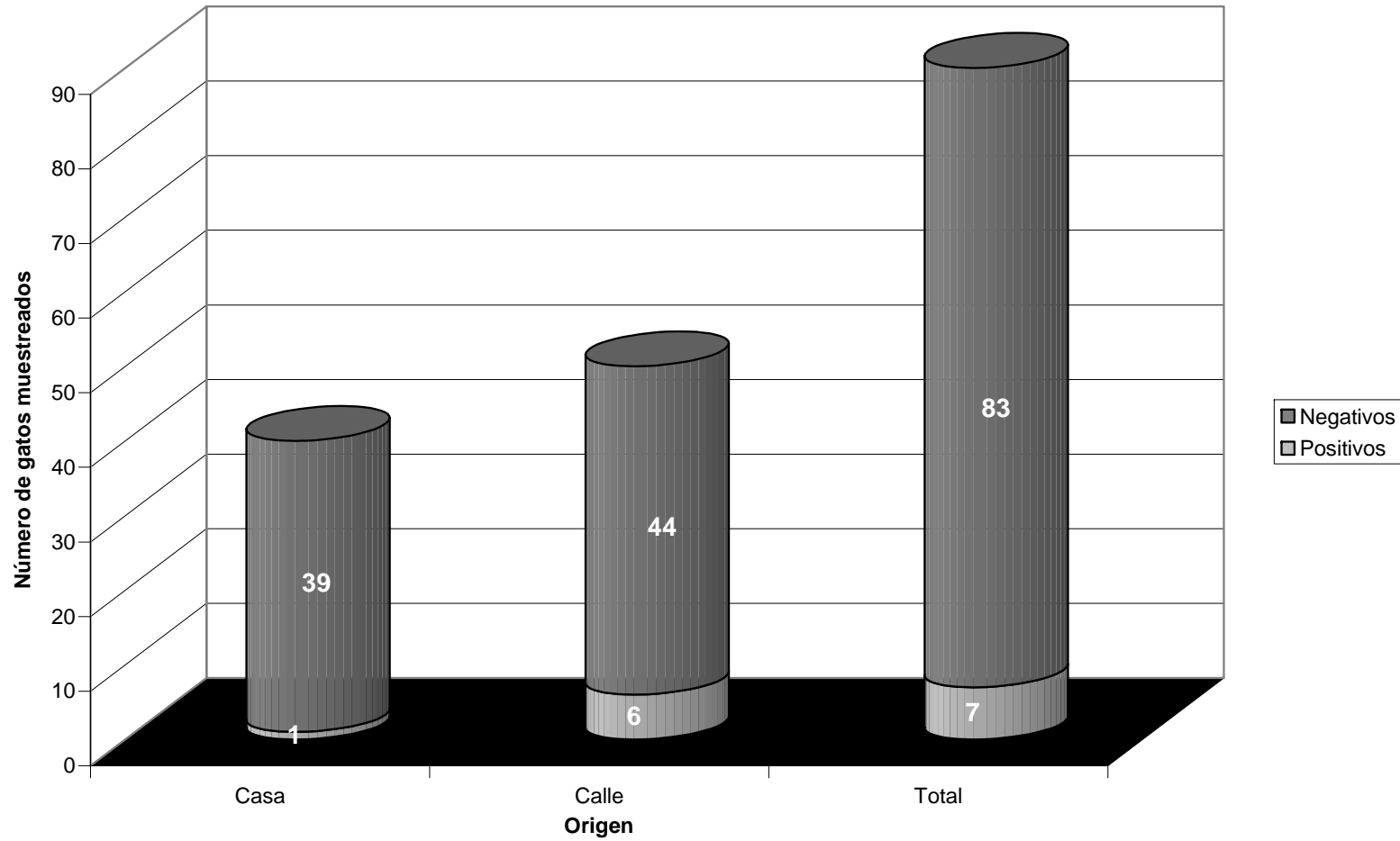
**Prevalencia de anticuerpos contra toxoplasmosis por medio de la prueba de ELISA en gatos de la ciudad Capital según su edad, 2010**





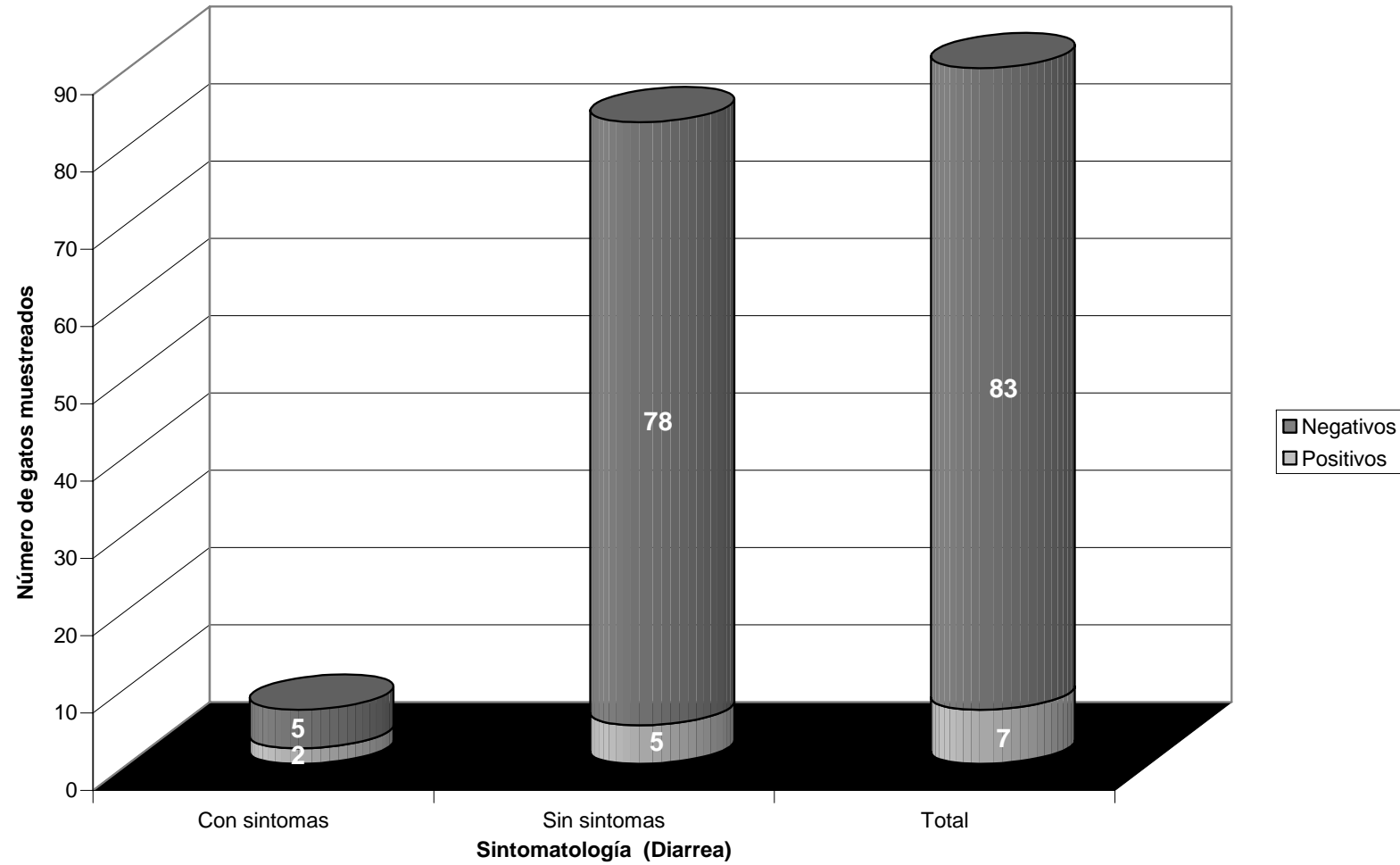
**GRÁFICA No. 6**

**Prevalencia de anticuerpos contra toxoplasmosis por medio de la prueba de ELISA en gatos de la ciudad Capital según su origen, 2010**



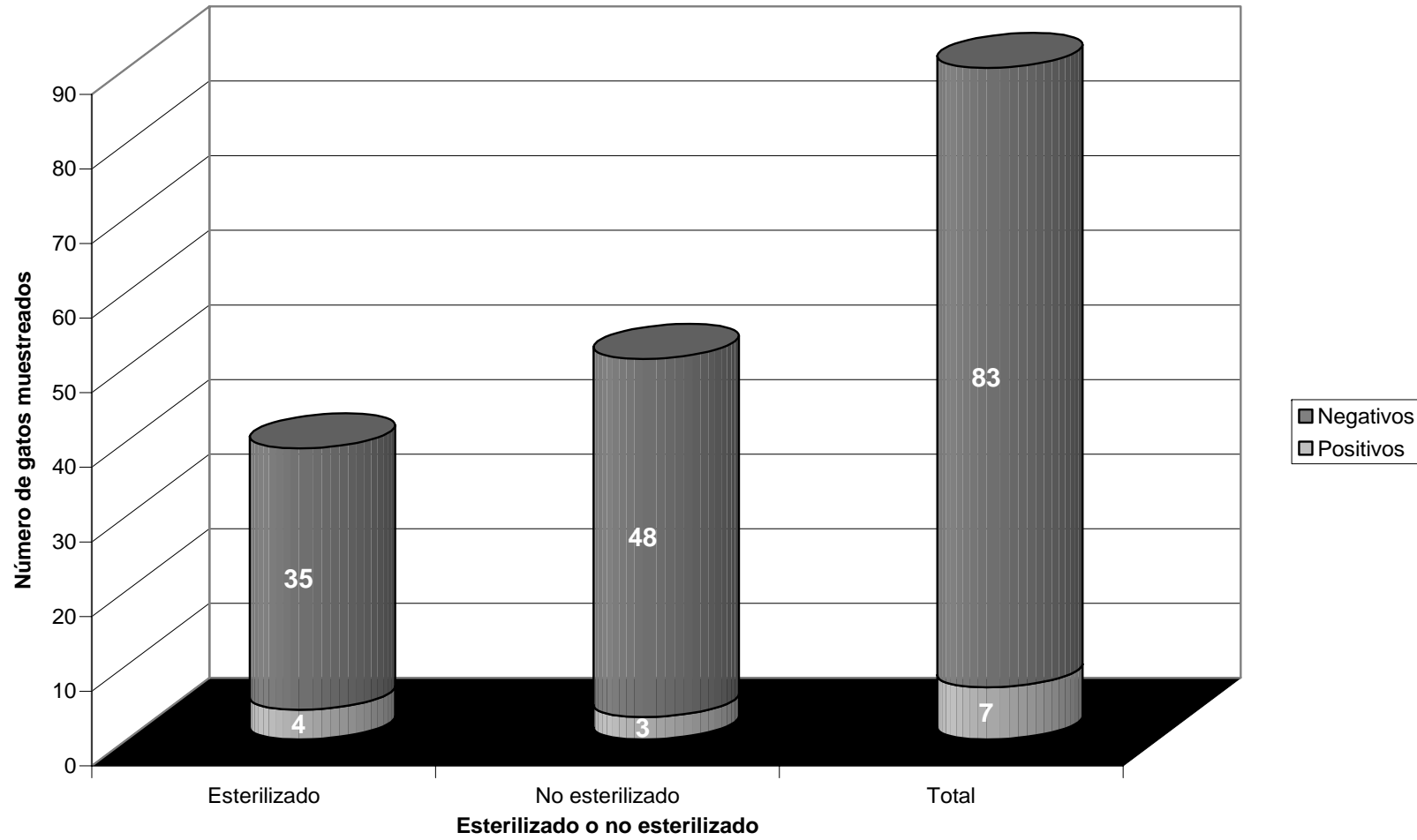
**GRÁFICA No. 7**

**Prevalencia de anticuerpos contra toxoplasmosis por medio de la prueba de ELISA en gatos de la ciudad Capital según su sintomatología, 2010**

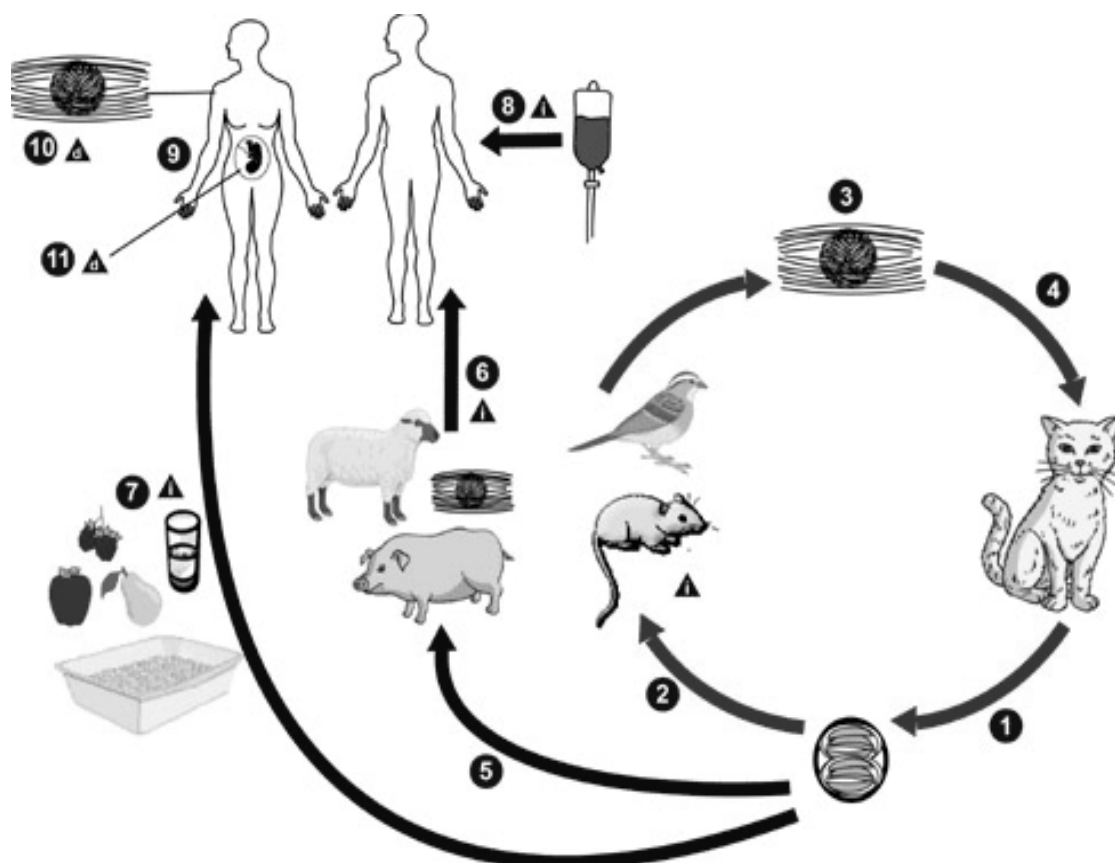


GRÁFICA No. 8

Prevalencia de anticuerpos contra toxoplasmosis por medio de la prueba de ELISA en gatos de la ciudad Capital dependiendo si están esterilizados y no esterilizados, 2010



#### Anexo 4: Esquema del ciclo de vida de transmisión de la Toxoplasmosis



Fuente: <http://www.dpd.cdc.gov/dpdx/html/Toxoplasmosis.htm>

①. Ooquistes sin esporular son eliminadas en las heces de gato ②. Los ooquistes son transformados en taquizoítos al corto tiempo de la ingestión. Estos taquizoítos se localizan en el tejido muscular y neural formando un quiste con bradizoítos en el tejido ③. Los gatos se infectan luego de consumir a hospederos intermediarios que tienen quistes en sus tejidos. ④. Los gatos también se pueden infectar por ingerir directamente ooquistes esporulados. Animales de consumo humano pueden infectarse con tejidos quísticos por la ingestión de ooquistes esporulados de su entorno ⑤. Los humanos se pueden infectar por varias vías:

- Comer carne poco cocida de animales que tengan quistes en sus tejidos ⑥.
- Por el consumo de agua o alimento contaminado con heces de gatos o por muestras del ambiente contaminadas (como tierra contaminada con heces o al cambiarle la arena del arenero del gato que sea mascota) ⑦.
- Transfusión de sangre o trasplante de órganos ⑧.
- Transplacentaria de la madre al feto ⑨.

En el huésped humano, el parásito forma quistes comúnmente en el músculo esquelético, miocardio, cerebro y ojos. 10. El diagnóstico de las infecciones congénitas puede realizarse por PCR detectando el ADN de *T. gondii* en el líquido amniótico. 11 (3).