



UNIVERSIDAD DE CHILE

**FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS Y PECUARIAS
ESCUELA DE CIENCIAS VETERINARIAS**



**ESTUDIO DE LA PRESENTACIÓN DE SARNA SARCÓPTICA, DERMATOFITOSIS E
INFESTACIÓN CON GARRAPATAS EN PERROS Y GATOS EN LA REGIÓN
METROPOLITANA, EN RELACIÓN CON EL SISTEMA METEOROLÓGICO EL NIÑO.**

CAROL KATHERINE VON ASSMANN VALDERAS

Memoria para optar al Título
Profesional de Médico Veterinario
Departamento de Ciencias Biológicas
Animales

PROFESOR GUÍA: PEDRO CATTAN AYALA

**SANTIAGO, CHILE
2010**



UNIVERSIDAD DE CHILE

FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS Y PECUARIAS
ESCUELA DE CIENCIAS VETERINARIAS



ESTUDIO DE LA PRESENTACIÓN DE SARNA SARCÓPTICA, DERMATOFITOSIS E
INFESTACIÓN CON GARRAPATAS EN PERROS Y GATOS EN LA REGIÓN
METROPOLITANA, EN RELACIÓN CON EL SISTEMA METEOROLÓGICO EL NIÑO.

CAROL KATHERINE VON ASSMANN VALDERAS

Memoria para optar al Título
Profesional de Médico Veterinario
Departamento de Ciencias Biológicas
Animales

NOTA FINAL:

	NOTA	FIRMA
PROFESOR GUÍA : PEDRO CATTAN AYALA
PROFESOR CONSEJERO: SONIA ANTICEVIC CÁCERES
PROFESOR CONSEJERO: FERNANDO FREDES MARTINEZ

**SANTIAGO, CHILE
2010**

ÍNDICE	i
RESUMEN	ii
SUMMARY	iii
1. INTRODUCCIÓN	1
2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	3
3. OBJETIVOS	14
4. MATERIALES Y MÉTODOS	15
5. RESULTADOS	17
6. DISCUSIÓN	22
7. CONCLUSIONES	28
8. BIBLIOGRAFÍA	29

II. RESUMEN

El fenómeno del Niño o ENSO es un vasto sistema climatológico, que afecta diversas regiones en todo el mundo. En los últimos años se le ha relacionado de manera estrecha con la emergencia de enfermedades. En este sentido, el objetivo de esta memoria fue establecer la eventual relación entre ENSO y tres patologías: sarna sarcóptica, dermatofitosis e infestación con garrapatas en perros y gatos. Se consideró un período de tiempo comprendido entre 1997 - 2007, el cual fue dividido en ENSO fuerte (1997 - 2001) y ENSO débil (2001 - 2007). Para establecer si existía retardo en la presentación de las patologías se tomo el mismo período, pero partiendo desde 1998.

Al caracterizar la presentación de cada una de las entidades en el período de estudio, se evidenció una tendencia de aumento de la presentación de las tres patologías hacia ENSO fuerte, lo que fue particularmente evidente en los dermatofitos en perros y gatos. Cuando se compararon períodos climatológicamente diferenciables, se observó una tendencia de aumento hacia ENSO fuerte, en la sarna sarcóptica en perros y en la dermatofitosis en perros y gatos. El retardo se observó en la sarna sarcóptica en perros. En las dermatofitosis en perros y gatos se observó una tendencia de aumento hacia ENSO fuerte, pero sin retardo. En el caso de *Rhipicephalus sanguineus*, no mostró valores significativos.

La regresión realizada entre las variables climáticas (temperatura y precipitaciones) y las patologías estudiadas, no evidenció valores significativos respecto a una eventual relación. Tampoco se observó valores significativos cuando se relacionaron las variables climáticas y las patologías en caninos según sexo.

III.SUMMARY

The El Niño or ENSO is a large weather system that affects various regions around the world. In recent years it has been associate closely with the emergence of diseases. In this sense, the objective of his report was to establish the possible relationship between ENSO and three pathologies: mange, dermatophytosis and infestation with ticks in dogs and cats. It was considered a time period from 1997 - 2007, which was divided into strong ENSO (1997 - 2007) and weak ENSO (2001 - 2007). To establish if there was a time lag in the presentation of disease data were consider from 1998 in a second analysis.

A trend of increased frequency of the three pathologies to ENSO strongly was noticed, which was particularly evident in dermatophytes in dogs and cats. When comparing climatically differentiated periods, there is an increasing trend towards strong ENSO in sarcoptic mange in dogs and dermatophytosis in dogs and cats. The delay was observed in dogs sarcoptic mange only. Dermatophytosis in dogs and cats showed a trend toward increasing strong ENSO, but without delay. In the case of *Rhipicephalus sanguineus* showed no significant values.

The regression performed between climatic variables (temperature and rainfall) and the diseases studied, showed no significant values with respect to a possible relationship. There were also no significant values related to climatic variables and the pathologies in dogs related to gender.

1. INTRODUCCIÓN

El Niño es el nombre común que recibe un evento climático, cuyo nombre internacional aceptado es ENSO (El Niño Southern Oscillation). Este es un evento climático natural global que se desarrolla en el océano Pacífico ecuatorial Central. Se genera como el resultado de un vasto y complejo sistema de oscilaciones térmicas que se desarrolla en el hemisferio Sur, donde interactúan la atmósfera y el océano (Benigno, 2002).

Este fenómeno climatológico tiene dos fases: una cálida (El Niño) y una fría (La Niña). La primera de ellas se caracteriza por un aumento de la temperatura superficial del mar y una disminución de los vientos alisios en el lado Oeste del océano Pacífico. Estas situaciones anómalas generan fuertes precipitaciones y cambios notables en el clima, tanto en países ribereños del Pacífico Sudoriental, como en otras partes del mundo. La Niña en cambio, se caracteriza por temperaturas superficiales frías del mar, intensificación de los vientos alisios (vientos superficiales que soplan sobre los océanos en cada uno de los hemisferios) en el Este del océano Pacífico y períodos de sequía (Maturana *et al.*, 2004).

A lo largo de los años, este fenómeno climatológico ha tenido un impacto profundo sobre las poblaciones humanas y animales, generando alteraciones que han sido evidentes durante algunos años de su presentación, con manifestaciones que abarcan riesgos agroclimáticos e hídricos que han incidido en el resurgimiento y en la aparición de distintas enfermedades. Estos cambios climáticos pueden tener un efecto significativo sobre los insectos o en la reproducción de roedores. Existe por ejemplo una bien estudiada relación entre las lluvias y las enfermedades transmitidas por insectos. Así, los mosquitos se crían en el agua y por lo tanto dependen de la disponibilidad de agua superficial para su desarrollo (Sari, 2000).

En relación a otras enfermedades que se han visto influenciadas por este evento climatológico es habitual la mención del cólera. El *Vibrio cholerae*, es un habitante normal del Pacífico y se describe que la dinámica de sus poblaciones está controlada por factores ambientales, principalmente temperatura, salinidad, concentración de nutrientes en el agua y la presencia de copépodos que son controlados a su vez por el clima a gran escala (Lipp *et al.*, 2002).

Estudios recientes han demostrado que el plancton puede actuar como reservorio marino del cólera. En consecuencia, el aumento de las temperaturas de la superficie marina puede provocar una mayor abundancia de plancton y facilitar así la transmisión del cólera en las zonas costeras (Sari, 2000). Considerando la enorme magnitud que tiene este evento climatológico sobre distintas regiones de nuestro planeta, en la actualidad las investigaciones respecto a ENSO incorporan pronósticos climáticos tempranos para controlar las epidemias a las cuales se ve asociado.

En relación a las patologías que se mencionan en esta memoria de título, no se han comunicado variaciones que puedan sufrir durante las fases del sistema meteorológico ENSO; sin embargo, se intentará hacer un acercamiento desde la dependencia climatológica que presentan sus ciclos biológicos y de la eventual estacionalidad en su presentación.

2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

ENSO es uno de los eventos de interacción océano-atmósfera más importantes, que se desarrollan a escala interanual. Consiste en una oscilación entre la fase cálida (El Niño) y una fase fría (La Niña), que se manifiesta principalmente a través de un calentamiento o enfriamiento anormal de la temperatura superficial del mar en el océano Pacífico ecuatorial Central y Oriental. Tiene una duración aproximadamente de cuatro a siete años y cada fase tiende a durar entre 12 y 18 meses (Maturana *et al.*, 2004).

Características de ENSO

ENSO está conformado por dos componentes uno oceánico y otro atmosférico, el primero de ellos durante la fase cálida, se asocia al aumento de las temperaturas oceánicas, al hundimiento de la termoclina (zona de transición entre aguas frías y cálidas) y a la reducción de la surgencia (ascenso de las aguas frías desde niveles más profundos). En su fase fría, se asocia a una disminución de la temperatura oceánica, elevación de la termoclina y al fortalecimiento de la surgencia. El componente atmosférico se asocia con fluctuaciones interanuales de dos sistemas atmosféricos: el sistema de baja presión, ubicado sobre el lado Oeste del océano Pacífico y el sistema de alta presión (Anticiclón), ubicado en los subtrópicos Orientales del océano Pacífico Sur. El índice operacional de mayor uso para identificar las fases de este sistema climatológico en su componente atmosférico es el Índice de Oscilación del Sur, que se define como la diferencia normalizada de la presión atmosférica media mensual entre la región de alta (Tahití) y baja (Darwin) presión. Sus resultados generan una fase negativa (El Niño), caracterizada por el descenso de la presión atmosférica en el sector

Oriental del océano Pacífico y la fase positiva (La Niña), donde la presión atmosférica superficial aumenta en el mismo sector (Maturana *et al.*, 2004).

Durante ENSO se observan los siguientes cambios climáticos (Vivar, 1997).

- 1.-Calentamiento de la temperatura del mar.
- 2.-Debilitamiento de los vientos alisios.
- 3.-Aumento de la probabilidad de actividad pluvial e inundaciones.
- 4.-Tormentas tropicales en el Pacífico Central.
- 5.-Sequías e incendios forestales en Indonesia y Australia.
- 6.-Sequías en el Sur del Perú y Bolivia.

(1, 2, 3, 4: Niño; 5, 6: Niña).

En Chile el elemento del clima más afectado por el fenómeno del Niño es la precipitación, desde la Región de Atacama hasta la Región del Maule. Esto se debe a que durante la fase cálida de ENSO, el anticiclón subtropical del Pacífico se debilita en el sector Oriental (frente a Chile). Esta condición atmosférica, aumenta la frecuencia de las bandas nubosas frontales y las intensifica, generándose una mayor cantidad de precipitaciones. El desplazamiento del anticiclón subtropical del Pacífico hacia el Oeste, facilita la presencia de capas atmosféricas inestables cerca de la superficie (Dirección Meteorológica de Chile, 2009).

En este evento climatológico las inundaciones y las sequías, tienen un impacto directo sobre la salud de las poblaciones, ya que el volumen y la duración de las precipitaciones inciden en los ciclos biológicos de los vectores, incrementando las enfermedades transmitidas por el agua, insectos y roedores. En general las variaciones ambientales determinan grandes cambios en las temperaturas, las precipitaciones, la humedad y los vientos; estos factores tienen una relación estrecha con la biología de

los vectores y las poblaciones se vuelven más vulnerables a las enfermedades (Sánchez, 1998).

Efectos de ENSO en el mundo

Anyamba *et al.* (2006) describen los efectos de las variaciones climáticas sobre enfermedades infecciosas en distintas regiones del mundo, por ejemplo; en Indonesia, Malasia, Tailandia y en el Sureste de las Islas de Asia, se evidenció un aumento de la transmisión del dengue, causado por la sequía, ya que durante estos períodos, aumenta el almacenamiento de agua en los cercanías de las casas, lo que condujo a un incremento en las picaduras de los insectos, facilitando la transmisión de la enfermedad. En el Nordeste de Brasil, se describe la misma condición.

En las costas del Perú, Ecuador, Venezuela y Colombia, aumenta el riesgo de malaria ya que después de épocas secas, las lluvias son intensas, facilitan el incremento de áreas en donde el vector puede desarrollar sus estadíos. En Bangladesh y la costa de India, se describe un elevado riesgo de cólera, debido el incremento del plancton en el agua, elevando la presencia de la bacteria. En África Oriental (Etiopía, Kenya, Somalia y Uganda), aumenta el riesgo de Fiebre del Valle de Rift (FVR) y de malaria, como consecuencia de las elevadas poblaciones de mosquitos que transmiten estas enfermedades. En el Suroeste de EE.UU. (Nuevo México, Arizona), hay un mayor riesgo para el síndrome pulmonar por hantavirus, debido al incremento de las poblaciones de roedores, provocadas por lluvias torrenciales.

Dengue y Malaria

En el caso de la malaria y del dengue, se ha planteado que estas enfermedades son producidas por eventos climáticos, en particular asociados a los ciclos ENSO (Rifakis *et al.*, 2005). El dengue es una enfermedad viral transmitida por mosquitos, en particular por la picadura de la hembra de género *Aedes aegypti*. Es común su presentación en lugares con climas tropicales y subtropicales, debido a que los mosquitos que la transmiten requieren condiciones climáticas adecuadas para su desarrollo (elevadas temperaturas e intensas precipitaciones). A largo de los años se ha ido evaluando el impacto de la variabilidad climática sobre el dengue y esto se ha intentado explicar a través de estudios epidemiológicos y entomológicos, haciendo comparaciones entre las estaciones secas y las lluviosas, mostrando diferencias positivas significativas hacia estas últimas, propiciando una mayor transmisión del virus en épocas lluviosas (Rifakis *et al.*, 2005).

La malaria también es una enfermedad transmitida por mosquitos, cuya transmisión ocurre en forma primaria en regiones tropicales y subtropicales de África, Centro y Sur de América, parte del Caribe, Medio Oriente, el Sudeste Asiático y Oceanía. Durante el período de presentación de los brotes epidémicos, hay coincidencia con los cursos del Fenómeno del Niño. En el año 1998 y 1999 se reflejaron a nivel mundial en particular en el área tropical, los efectos del Niño, con alteraciones climáticas en las temperaturas y las precipitaciones. Dicho fenómeno pudo influir en el desarrollo de condiciones climáticas favorables para el desarrollo del vector en dichas zonas (Benítez y Rodríguez, 2004). Según Bouma (1997) uno de los factores que incidiría directamente en el incremento de la malaria, se relacionaría con el aumento constante de las temperaturas, que modificaría el ciclo biológico del *Anopheles* sp.

Fiebre del valle de Rift (FVR) y Cólera

FVR es otra enfermedad transmitida por mosquitos, que afecta humanos y principalmente a rumiantes. Información histórica ha demostrado que los períodos de vital actividad de los virus de la FVR, en África Oriental, se producen durante las lluvias persistentes y generalizadas que se asocian con eventos del Niño. Los cambios climáticos pueden afectar a los tres componentes fundamentales del ciclo epidemiológico de la FVR: vectores, hospederos y virus. La eclosión de los huevos de *Aedes sp*, depende fuertemente del patrón de lluvias. Las hembras colocan sus huevos en los estanques y a pesar de que estos huevos se desecan cuando las lluvias escasean, su viabilidad en el medio ambiente es de años o incluso décadas (Martin *et al.*, 2008). Por lo tanto es evidente suponer que durante el Niño, sus intensas lluvias favorecerían la eclosión de los huevos y con ello la presencia de la enfermedad en las poblaciones expuestas.

En relación a otras enfermedades que se ven afectadas por el fenómeno climatológico ENSO, el cólera es una enfermedad de mención común frente a los efectos que tiene sobre está las fases de ENSO. Estudios ecológicos de este patógeno, han demostrado que puede colonizar la superficie de las algas, copépodos y raíces de plantas acuáticas. Condiciones tales como el aumento de la temperatura del agua y de los nutrientes activan el crecimiento y desarrollo de la bacteria. Este efecto biológico puede provocar un aumento en la transmisión del vibrión a través del mar y/o alimentos de origen marino (Vivar, 1997).

Artrópodos

Las variaciones climáticas de ENSO también afectan a otros grupos zoológicos. Por ejemplo, influye en forma decisiva sobre la fenología de una gran parte de artrópodos que incluso entran en letargo (diapausa) en la estación desfavorable. El período de actividad estacional de muchas especies puede ampliarse cuanto más se prolonguen las condiciones climáticas favorables (López y Molina, 2005).

En relación a los artrópodos que se estudiaron en esta memoria de título, *Rhipicephalus sanguineus* es considerado el de mayor distribución geográfica en el mundo. En Chile el primer registro data de 1974 en la comuna de la Granja en la Región Metropolitana (Silva, 2001), a partir de ese momento se extendió rápidamente hacia las zonas aledañas, debido a que existían las condiciones climáticas adecuadas para su desarrollo. Esta es una garrapata de tres hospederos, lo que significa que cada uno de sus estadios debe alimentarse en un nuevo hospedero para luego dejarse caer al suelo (Alcaíno, 1989). La duración de su ciclo biológico es variable según condición ambiental de temperatura y humedad. Tolerando un amplio rango de temperatura que fluctúa entre 5 y 40 °C. Siendo la óptima de 20 a 30 °C con humedades relativas (HR) de 18 a 93 % (Fredes, 2002). Es así como el período de incubación y el de la transformación de larvas en ninfas y de estas en adultos es óptimo a 30 °C, mientras que se alarga si la temperatura es menor. El rango de humedad óptima es más amplio, siendo de 20-93%. Bajo condiciones favorables el ciclo se completa en 63 días, pero si el ambiente es adverso, se puede prolongar por varios meses, durante los cuales la garrapata permanece oculta en un estado de letargia denominado diapausa (Alcaíno *et al.*, 1990).

Según López y Molina (2005) la vida media de una garrapata puede exceder los 3 años, dependiendo de las condiciones climáticas. Son muy sensibles a mínimos cambios de temperatura. Pueden sobrevivir a -7 °C recuperando la actividad vital a los 4 - 5 °C. La disminución de la humedad reduce notablemente la viabilidad de los huevos, un leve cambio climático podría aumentar la población, extendiendo el período estacional. Es normal que las garrapatas sean portadoras de alguna enfermedad (*Ehrlichia canis*, *Babesia canis*, *Anaplasma marginale*, etc). Frente a esto se describe que los tres estadios libres del vector pueden estar infectados y lo más peligroso, es que pueden transmitir la infección en forma transestadial o transovárica (López y Molina, 2005).

Algunos estudios mencionan el efecto directo a indirecto de ENSO sobre los artrópodos. Iannacone y Ayala (2004) estudiando la garrapata *Ornithodoros amblyus* (familia Argasidae), documentan la disminución de este artrópodo durante el ENSO 1997 - 1998, lo cual estaría dado por la escasez de alimento (disminución de aves marinas hospederas). Aunque las especies de garrapatas disminuyen como consecuencia del ENSO, se recuperan aparentemente más rápidamente que las poblaciones de aves después de este fenómeno, debido a que el género *Ornithodoros* tiene la capacidad de sobrevivir por largos períodos sin alimentarse y también por los pocos depredadores que tienen estas garrapatas.

El período de máxima infestación de los perros con garrapatas adultas en la Región Metropolitana se produce entre los meses de septiembre y diciembre, en los meses siguientes paulatinamente disminuye en número, hasta que por estar en diapausa desaparece totalmente desde abril hasta agosto (Alcaíno *et al.*, 1990).

Sarna sarcóptica

La sarna sarcóptica, es una infestación de la piel producida por un ácaro. Es altamente contagiosa y afecta caninos de cualquier edad, sexo y raza. Este ácaro en el caso de los caninos, corresponde al *Sarcoptes scabiei* var *canis*. Es bastante específico, sin embargo la frecuente convivencia de los perros con los seres humanos hace que la infección del sarcoptes sea frecuente, pero con una minoría de casos diagnosticados (Saavedra *et al.*, 2007). No se ha documentado información respecto a si existe algún efecto tanto positivo como negativo de ENSO sobre esta patología, sin embargo podría existir dada la dependencia climatológica y estacional que tienen estos parásitos.

El ciclo de vida completo dura entre 17 a 21 días y se lleva a cabo por completo sobre el perro. Consta de huevos y 3 etapas evolutivas: larvas, ninfas y adultos. La cópula de los adultos ocurre en la superficie cutánea. Las hembras fertilizadas excavan galerías a través de la capa córnea de la piel y desovan en el túnel que dejan tras de sí, donde depositan sus huevos (aproximadamente 40 a 50) durante un lapso de dos meses. Las larvas, ninfas y hembras inmaduras son responsables de la diseminación y contagio de la enfermedad. El tiempo de sobrevivencia de estos parásitos, fuera del hospedero depende de la humedad y de la temperatura ambiente. Se describe que el tiempo de sobrevivencia fuera del hospedero depende de la humedad y temperatura del ambiente, siendo las bajas temperaturas y la alta humedad factores que aumentan la sobrevivencia de estos ácaros, el sarcoptes es capaz de sobrevivir durante 3 semanas a 10 - 15 °C, siempre que la HR sea elevada (Alonso y Miro, 1997). A 10 - 15 °C las hembras y ninfas pueden sobrevivir 4 - 21 días, según la humedad, mientras que a temperatura ambiente (20 - 25 °C) todos los estadíos pueden sobrevivir durante dos a seis días (Saavedra *et al.*, 2007; Muller y Kirk, 2001).

En un estudio realizado por Arlian *et al.* (1984) describe que los ácaros sobreviven durante 19 días a 10 °C y 97% HR, por lo general a mayor valor de HR y temperaturas bajas favorecen la sobrevivencia, mientras que temperaturas altas y baja HR lleva a la muerte temprana de los ácaros y estaría dado por el elevado equilibrio hídrico que necesitan para sobrevivir (sobre 90% HR), de ahí se desprende la elevada cantidad de humedad que necesitan; si están en ambientes muy secos, se produce una pérdida continua de agua y mueren por desecación. Estos requerimientos hídricos y térmicos son los que definen el carácter estacional de las sarnas (Alonso y Miro, 1997). En relación a lo anterior, se tiende a la coincidencia de que es una patología no estacional, sin embargo debido a que su supervivencia es a bajas temperaturas y alta humedad, el mayor número de casos debería presentarse en las estaciones de otoño-invierno.

Dermatofitos

La dermatofitosis es una infección de la piel, que afecta las áreas queratinizadas y sus anexos (pelos, uñas). Existen varios grupos de hongos capaces de generar lesiones, sin embargo hay tres géneros de hongos de importancia: *Microsporum*, *Trichophyton* y *Epidermophyton*. Los dos primeros afectan con mayor frecuencia a los animales y el tercero produce lesiones en humanos. Los hongos más comúnmente aislados en perros y gatos son: *Microsporum canis*, *M. gypseum* y *Trichophyton mentagrophytes*. Estos tres géneros son llamados zoofílicos y son los más reportados en todo el mundo. Los perros y gatos pueden sufrir tiñas a cualquier edad, pero es más frecuente en animales jóvenes. Además de la edad hay otros factores de riesgo: mala nutrición, sobrepoblación animal, mal manejo y la falta de un período adecuado de cuarentena para los animales infectados (Cervantes, 2003). En relación a las estaciones del año en que tiende a presentarse esta patología, algunos autores indican que no existe una

evidencia directa de una tendencia estacional para las dermatofitosis. Según Scott *et al.* (1989), la presentación de *M. canis* presenta un período de aumento en los meses de octubre a febrero y disminuye en los meses de marzo a septiembre, *M. gyseum* tiene un período de alza que va desde julio a noviembre, tendiendo a disminuir en los meses de diciembre a junio, mientras que *T. mentagrophytes* se presenta todo el año, con un alza que ocurre en noviembre y diciembre. Según Moriello y Newbury (2006) los dermatofitos son más frecuentes en climas tropicales o subtropicales y en épocas cálidas de los climas templados. Así también, mencionan que la germinación de la espora infectante depende de la temperatura: el calor las favorece. Por lo tanto se puede deducir que las dermatofitosis tendría una tendencia en su presentación hacia los meses estivales.

Bravo y Bravo (2001) evaluaron durante los meses de verano (enero, febrero y marzo) de dos años consecutivos (1997 y 1998) el efecto fenómeno del Niño, sobre los cambios en las frecuencias de ciertas enfermedades dermatológicas. Se encontró un aumento significativo de las tiñas, pitiriasis versicolor, miliria y la foliculitis, lo que se debería al aumento de las temperaturas medias mensuales, que tuvieron un incremento de hasta 1,6 °C entre un año a otro. Esto influyó en el aumento de la Humedad Relativa (HR), que también incide sobre el desarrollo de estas patologías. Valverde *et al.* (2000) describe un aumento en la frecuencia de las dermatofitosis y en particular de la tiña *pedis* y la *corporis* durante los años 97 - 98 (fenómeno del Niño) permaneciendo hasta el año 99. Fuentes (2000), observó una persistencia creciente de dermatofitosis en el otoño del año 98, explicado por las condiciones climáticas propias del verano, que se prolongaron en estos meses por la presencia del fenómeno del Niño. Esto es una prueba más de que las condiciones de temperatura y humedad son

determinantes para el desarrollo de patologías cutáneas y es evidente, el efecto de las fases de ENSO en la presentación y permanencia de estas patologías.

Algunas enfermedades, presentan retardo en su presentación cuando son afectadas por el ENSO. Esto se refiere a que cuando comienza un evento, su efecto sobre la presentación de las patologías no se observa de inmediato, sino entre 6 a 12 meses más tarde. A modo de ejemplo, esto se ha documentado en un estudio realizado por Hjelle y Glass (2000), sobre el efecto del ENSO, en la presentación de hanta virus. Se comprobó que los casos aumentaban notoriamente un año después de iniciado ENSO. Botto *et al.* (2009) también describe el efecto tardío de ENSO, sobre la infección de *Trypanosoma cruzi*.

3. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Caracterizar la presentación de la sarna sarcóptica, dermatofitosis e infestación con garrapatas en perros y gatos en las comunas de la Región Metropolitana, entre los años 1997 y 2007, período donde ocurrió un evento ENSO.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1.-Comparar la presentación de las tres patologías entre dos períodos climáticamente diferenciables: 1997 – 2001 (ENSO fuerte) y 2002 – 2007 (ENSO débil).

2.-Establecer la relación entre la presentación de las tres patologías y las variaciones de temperatura y precipitaciones en el sistema meteorológico ENSO, durante el período de análisis.

3.-Establecer si existe un efecto diferencial de las variaciones de temperatura y precipitación sobre la presentación de estas patologías según el sexo del hospedero.

4. MATERIALES Y MÉTODOS

Para la realización de esta memoria de título, se utilizó todas las fichas clínicas de perros y gatos del hospital clínico veterinario de la Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias de la Universidad de Chile, en un período comprendido entre 1997-2007. Este período se escogió ya que durante el año 97 se describe el inicio de un evento ENSO y además hubo disponibilidad de fichas que se consideraron como una muestra representativa de la Región Metropolitana. Los registros obtenidos durante el período 1997 al 2007, correspondieron a un total de 8.614.

Se consideraron los siguientes parámetros:

- 1.-Número de ficha que incluye el año (identificación).
- 2.-Sexo del individuo.
- 3.-Especie (Caninos y Felinos).
- 4.-Diagnóstico de la enfermedad: en el caso de las garrapatas se consideró sólo la mención en la ficha. En el caso de sarnas y dermatofitosis se consideró, exámenes positivos y tratamiento diagnóstico según corresponda para cada patología.

Los registros por patología, especie y sexo fueron:

Caninos con sarna sarcóptica: 161 (Machos: 106; Hembras: 55).

Caninos con garrapatas: 79 (Machos: 48; Hembras: 31).

Caninos y felinos con dermatofitosis: 66 (caninos: 52 y felinos: 14).

Caninos: 292 (Machos: 186; Hembras: 106).

Felinos: 14 (Machos: 8; Hembras: 6).

Por otra parte, se utilizó los datos meteorológicos disponibles en la Dirección Meteorológica de Chile (2009), como las precipitaciones y temperaturas medias mensuales. Para establecer la existencia de ciclos anuales, se comparó la presentación de cada una de las enfermedades entre dos períodos climáticamente diferenciables (1997 - 2001 (ENSO fuerte) y 2002 - 2007 (ENSO débil), con el fin de establecer la relación entre ENSO y las tres patologías. Para efectos de relacionar las presentaciones de las patologías con el fenómeno meteorológico, se consideró las temperaturas medias mensuales y la precipitación mensual en los dos períodos a comparar.

Para comparar la de presentación de cada patología entre los períodos ENSO débil y ENSO fuerte, se utilizó un ANDEVA. Dado el retardo que pueden mostrar ciertas patologías en el tiempo, después de iniciado un fenómeno climático (time-lag), se utilizó el mismo grupo de datos, haciendo un segundo análisis con las mismas comparaciones vía ANDEVA, pero considerando el inicio en 1998 (un año más tarde). Los datos fueron transformados a $\sqrt{(n+1)}$ para normalizarlos. Por otra parte se relacionó la precipitación anual y la temperatura media anual con la presentación de cada patología por medio de regresión lineal.

5. RESULTADOS

Caracterización de la presentación: Sarna sarcóptica, R. sanguineus y Dermatofitosis, en perros y gatos en la Región Metropolitana.

Como se observa en las figuras 1, 2 y 3 la presentación de las tres entidades, fue diferente en cada año de la serie, apreciándose una diferencia entre los períodos caracterizados como ENSO fuerte y débil (1997 – 2001; 2002 – 2007), lo que es particularmente evidente para las dermatofitosis en perro y gatos (fig. 3).

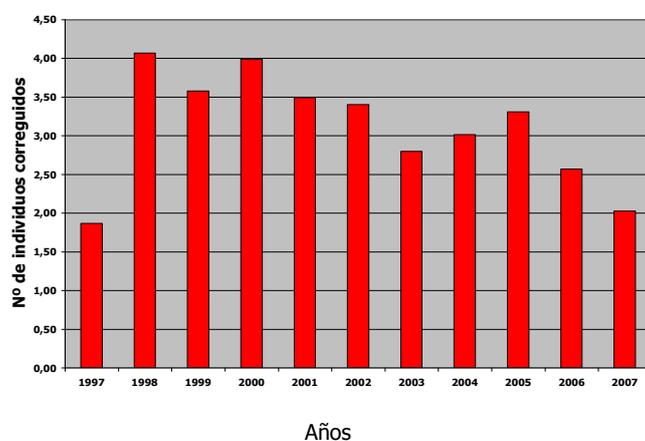


Figura 1: Presentación de Sarna sarcóptica en perros en el período 1997 - 2007.

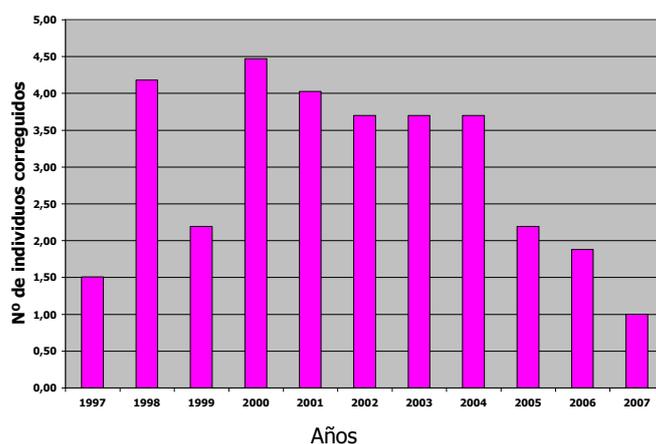


Figura 2: Presentación de *Rhipicephalus sanguineus* en perros en el período 1997 - 2007.

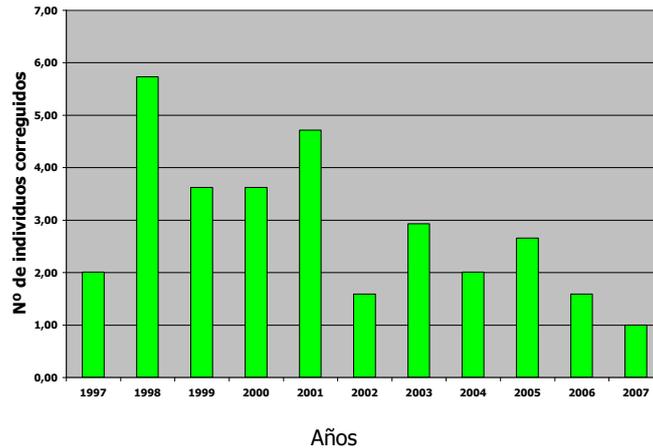


Figura 3: Presentación de Dermatofitosis en perros y gatos en el período 1997 - 2007.

Comparación de la presentación de las patologías con dos períodos climáticamente diferenciables: 1997 – 2001 (ENSO fuerte) y 2002 – 2007 (ENSO débil).

En esta memoria se consideró dos períodos paralelos conformados por: 1997 - 2001 (ENSO fuerte) y 2002 – 2007 (ENSO débil). Además según lo descrito en la revisión bibliográfica se incorporo un segundo período de estudio que partió en el año 1998. El cual se utilizó para ver si existió retardo de ENSO, sobre la presentación de las patologías estudiadas.

Tabla 1. Comparación de ENSO fuerte (1997 - 2001) y ENSO débil (2002 - 2007) con cada una de las patologías, sin (1997 – 2007) y con (1998 – 2007) retardo.

Patologías	1997 – 2007		1998 – 2007	
	F	P	F	P
S. sarcóptica	1,63	0,23	10,69	0,01
R. sanguineus	0,59	0,45	2,009	0,19
Dermatofitosis	9,26	0,01	20,39	0,001

(F: valor de ANDEVA; p: probabilidad)

La sarna sarcóptica en perros tiene valores significativos ($p < 0,05$) de aumento con ENSO fuerte y con retardo (time-lag) lo que se observó en el período 1998 – 2007, mientras que las dermatofitosis en gatos y perros presentan valores significativos ($p <$

0,05) de aumento con ENSO fuerte, pero sin retardo. En el caso de *R. sanguineus* no se observó diferencia significativa.

Relación entre la presentación de las tres patologías y las variaciones de temperatura, precipitaciones en el sistema meteorológico ENSO, durante el período de análisis.

Se realizó una regresión lineal para establecer la relación entre las variables climáticas de ENSO (temperatura y precipitaciones) y la presentación anual de las patologías. No se observó valores significativos que indiquen alguna relación entre las variaciones de los valores promedio de la temperatura y precipitación anual a lo largo de período y la presentación anual de las patologías estudiadas (Tabla 2).

Tabla 2. Regresión (1997 - 2007), entre las precipitaciones anuales, las temperaturas medias anuales y cada una de las patologías.

Patologías	Precipitaciones		Temperaturas	
	F	VCF	F	VCF
S. sarcóptica	0,37	0,55	0,38	0,97
R. sanguineus	0,16	0,69	0,46	0,51
Dermatofitosis	1,59	0,23	0,35	0,56

(F: valor de ANDEVA; VCF: valor critico de F).

Efecto diferencial de las variaciones de temperatura y precipitaciones sobre la presentación de las patologías según el sexo.

Para establecer un efecto diferencial entre las variables climáticas y la presentación de las patologías según sexo, es necesario caracterizar la presentación del número de individuos (corregidos), caninos machos y hembras durante el período 1997 – 2007.

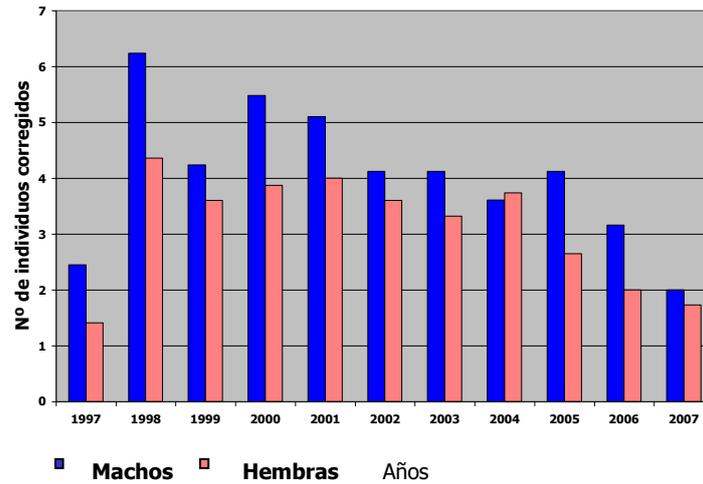


Figura 4: Presentación de caninos (machos y hembras) de las tres patologías en el período 1997 - 2007.

Como se aprecia en la figura 4, la presentación para ambos sexos, es bastante similar entre ellos y difiere entre cada año de la serie de tiempo. Se observa una tendencia de aumento hacia ENSO fuerte en ambos sexos, lo que es más evidente en los machos. En este estudio no se utilizó los felinos, ya que el número de registros obtenidos no permitió un análisis estadístico óptimo.

Tabla 3. Comparación de ENSO fuerte (1997 - 2001) y ENSO débil (2002 - 2007) con cada patología en caninos según sexo, sin (1997 - 2007) y con (1998 - 2007) retardo.

Años	Machos						Hembras					
	S. sarcóptica		<i>R. sanguineus</i>		Dermatofitos		S. sarcóptica		<i>R. sanguineus</i>		Dermatofitos	
	F	p	F	p	F	p	F	p	F	p	F	p
1997 - 2007	2,54	0,14	0,57	0,46	4,08	0,07	0,28	0,60	0,41	0,53	4,45	0,06
1998 - 2007	8,08	0,02	2,92	0,12	9,43	0,01	4,42	0,05	0,83	0,38	6,46	0,03

(F: Valor de ANDEVA; p: probabilidad)

Se observa el valor significativo ($p < 0,05$) en la sarna sarcóptica en los machos y en hembras en el período 1998 - 2007 (con retardo). En el caso de *R. sanguineus*, no hay

diferencias significativas, en ninguno de los períodos analizados, esto es para ambos sexos. En el caso de los dermatofitos se observó valores significativos ($p < 0,05$) en el período de retardo, en ambos sexos (Tabla 3).

Tabla 4. Regresión lineal (1997 - 2007), entre las variables (precipitación y temperatura) y las patologías en caninos según sexo.

Variables Climáticas	Machos						Hembras					
	S. sarcóptica		<i>R. sanguineus</i>		Dermatofitos		S. sarcóptica		<i>R. sanguineus</i>		Dermatofitos	
	F	VCF	F	VCF	F	VCF	F	VCF	F	VCF	F	VCF
pp	0,05	0,817	0,476	0,507	3,856	0,081	1,255	0,291	0,014	0,905	1,045	0,333
Tº	0,107	0,750	0,157	0,701	0,326	0,581	0,429	0,528	0,620	0,451	0,098	0,760

(F: Valor de ANDEVA; VCF: Valor crítico de F; PP: precipitación; Tº: temperatura)

En este estudio, no se observó valores significativos que establezcan una posible relación entre las variables climáticas y las patologías estudiadas en los caninos según sexo.

6. DISCUSIÓN

Caracterización de la presentación: Sarna sarcóptica, R. sanguineus y Dermatofitosis, en perros y gatos en la Región Metropolitana.

En el presente trabajo, en las tres entidades se puede describir una tendencia de aumento con ENSO fuerte, lo que es evidente en el caso de los dermatofitos en perros y gatos. Frente a esto podemos mencionar algunos estudios que mencionan resultados similares. Valverde (2000), en su estudio encontró un aumento en la frecuencia de las enfermedades infecciosas de la piel en humanos durante los años 1997 - 1998, permaneciendo hasta el año 1999. Así también observó que las infecciones micóticas son las de mayor frecuencia en todos los años de estudio y las que alteran significativamente su incidencia en el período. Fuentes (2000), describe la persistencia creciente de las dermatofitosis en 1998, lo que estaría explicado por las condiciones climáticas propias del verano, que se prolongaron por la presencia del fenómeno del Niño. Ambos estudios mencionados, describen el aumento de los dermatofitos en el período correspondiente a ENSO fuerte, lo que coincide con los datos obtenidos en este estudio.

Comparación de la presentación de las patologías con dos períodos climáticamente diferenciables: 1997 – 2001 (ENSO fuerte) y 2002 – 2007 (ENSO débil).

En este estudio, la sarna sarcóptica en caninos presentó valores significativos (ANOVA, $F_{(157)} = 10,69$, $p = 0,01$) en el período 1998 - 2007 (con retardo). Este resultado muestra una tendencia de aumento con ENSO fuerte, asociado posiblemente al retardo que ejerce ENSO. En el caso de *R. sanguineus* no se observó valores significativos y tampoco se ve asociado a retardo.

Para la sarna sarcóptica hay que mencionar que los valores significativos encontrados en el segundo período 1998 - 2007, podría estar asociado al efecto de retardo producido por la intensidad de ENSO, en su fase fría. Esta fase esta asociada a bajas temperaturas, lo cual se relaciona con el ciclo biológico del parásito, que suele desarrollarse en las estaciones de otoño e invierno, ya que le permite tener un óptimo climático para su desarrollo. Según mencionan algunos autores el desarrollo de su ciclo, estaría dado frente a bajas temperaturas y alta humedad, esto incidiría en el tiempo de sobrevivencia de los parásitos fuera del hospedador. El sarcoptes es capaz de sobrevivir durante 3 semanas a 10 - 15 °C, siempre que la HR sea elevada (Alonso y Miro, 1997). A 10 - 15 °C las hembras y ninfas pueden sobrevivir 4 - 21 días, según la humedad, mientras que a temperatura ambiente (20 - 25 °C) todos los estadios pueden sobrevivir durante dos a seis días (Muller y Kirk, 2001). Según Lorente (2006), la supervivencia fuera del hospedador se limita a 24 - 36 horas a 21 °C y 40 - 80% HR y hasta 19 días a 10 °C y 97% HR. La capacidad infectiva del parásito disminuye en el medio ambiente por debajo 20 °C; no son capaces de moverse ni penetrar la piel y a 34 °C mueren en 24 horas independiente de la humedad. Por lo tanto podemos inferir que los valores significativos de la sarna sarcóptica, en el segundo período podrían deberse al retardo que ejerce ENSO.

Los dermatofitos en el presente estudio mostraron, valores significativos en el período 1997 - 2007 (ANOVA, $F_{(66)} = 9,26$, $p = 0,01$) y en el período 1998 - 2007 (ANOVA, $F_{(64)} = 20,39$, $p = 0,001$). Estos resultados indican tendencia a aumentar con ENSO fuerte, pero sin retardo. Es decir se ve influenciado inmediatamente cuando se presentan variaciones climáticas.

Frente a esto se puede establecer asociaciones tanto en los portadores de los dermatofitos como en las características de estos para explicar los resultados. Los dermatofitos comúnmente aislados del pelo de gatos y perros son: *M. canis*, *M. gypseum* y *T. mentagrophytes*. Estos tres géneros son los llamados zoofílicos y son los de mayor reporte en todo el mundo (Cervantes, 2003). A su vez se describe que los de mayor frecuencia en pequeños animales son *M. canis* y *T. mentagrophytes* (Saldías *et al.*, 1995). Se describe que los gatos son portadores asintomáticos de *M. canis*, aunque no todos son portadores, esto depende de varias condiciones: medio ambiente, condiciones socioeconómicas, estado inmunológico, factores geográficos, sin embargo se describe que el gato es el principal hospedero y reservorio de este dermatofito (Acha y Szyfres, 2001). Según Cabañes (2000), *M. canis* se aísla con mayor frecuencia en gatos, ya que presentan un mayor riesgo de infección o exposición debido a que están en contacto con otros gatos infectados o con un ambiente contaminado. En un estudio hecho en Chile por Silva *et al.* (2003), también se obtuvo al *M. canis* como el de mayor aislamiento en perros de la Región Metropolitana. En este mismo estudio se describe la importancia de los animales portadores, describiéndose frecuencias que van desde un 7,9 % en Brasil, hasta un 27 % en Cuba, en ciudades costeras de Chile describen frecuencias cercanas a un 20 % para *M. canis*.

En relación a las características de los dermatofitos, un aspecto destacable es la gran resistencia que tienen sus hifas y esporas en el epitelio descamado, donde pueden permanecer viables por meses o aun años, si no se desecan (Acha y Szyfres, 2001). Frente a estas dos características se puede deducir que frente a condiciones climáticas favorables, como las que se presenta en el sistema climatológico ENSO en su fase cálida (alta temperatura y humedad relativa) los dermatofitos tendrían mayores posibilidades de desarrollarse.

En el caso de *R. sanguineus* los valores no son significativos, período 1997 - 2007, (ANOVA, $F_{(79)} = 0,59$, $p = 0,45$) y en el período 1998 - 2007, (ANOVA, $F_{(78)} = 2,00$, $p = 0,19$). En ambos resultados no se evidencia una tendencia de aumento o disminución con ENSO y tampoco se evidencia un efecto de retardo en su presentación. Frente a esto se discutirán las posibles causas de estos resultados. *R. sanguineus* en un ambiente adverso, alarga su ciclo lo que determina que el período de incubación de los huevos y de las mudas se prolongue. En este lapso, los distintos estadios pueden permanecer en un período de letargia (diapausa), volviendo a entrar en actividad cuando las condiciones climáticas sean favorables (Silva, 2001).

Cuando se analizan las medias de las temperaturas anuales correspondiente al período de ENSO fuerte (1997 - 2001) su media es 14,8 °C; ENSO débil (2002 - 2007) su media es 14,7 °C. Por ejemplo, se considera que el óptimo para esta garrapata es entre 20 a 30 °C (Fredes, 2002) los valores promedio de ambos períodos se encuentran bajo el óptimo climático para esta garrapata. Cuando se analiza las temperaturas del período 1997 - 2007 (sin retardo), su media es 16,2 °C y los valores del período 1998 - 2007 (con retardo) su media es 16,4 °C. Se considera que el período de incubación y el de la transformación de larvas en ninfas y de estas en adultos es óptimo a 30 °C, mientras que se alarga si la temperatura es menor (Alcaíno *et al.*, 1990), se puede inferir que bajo este valor disminuye la supervivencia, complicando el desarrollo de *R. sanguineus* y por lo tanto podría disminuir el número de individuos en el medio ambiente.

Relación entre la presentación de las tres patologías y las variaciones de temperatura y precipitaciones en el sistema meteorológico ENSO, durante el período de análisis.

Para establecer la relación entre las variables climatologías y las patologías en estudio se utilizó una regresión lineal. En los resultados no se observó valores significativos que demostraran una relación entre ambos, por lo tanto se puede deducir que existirían variables anexas a la presentación de ENSO. Algunas de ellas serían:

1) Características climáticas propias de la cuenca de la Región Metropolitana. Asociadas principalmente a la presencia de la cordillera de la costa y el alejamiento del mar, originando características de continentalidad en el clima de la Región. Las diferencias climáticas locales, producidas por los distintos relieves que tiene la cuenca y el biombo climático que produce la cordillera de la costa (BCN, 2010).

2) Características asociadas a las condiciones ambientales propias de los individuos. Debe considerarse que el hecho de que sus dueños concurren al hospital clínico, implica una preocupación, una relación estrecha entre ellos y sus mascotas, por lo tanto las condiciones ambientales que comparten también podrían influenciar los resultados obtenidos. En comparación con las condiciones ambientales a los cuales están expuestos los animales silvestres o semi-silvestres, quienes se verían afectados de manera directa por las variaciones climáticas existentes.

3) Aunque los datos se consideran representativos de la Región Metropolitana, se podría considerar que según lo observado, estarían influenciados en mayor porcentaje por las comunas aledañas al área de estudio.

4) Finalmente los datos obtenidos son parciales, por lo tanto no permiten realizar un análisis con mayor precisión del período de estudio. Por ejemplo teniendo datos continuos durante los distintos años del período de estudio, se podría haber realizado un análisis semestral, lo que nos hubiese permitido establecer algún patrón de cambio en la presentación de los parásitos dentro y entre los años de estudio, pudiendo relacionarlos a su vez de manera estrecha con las variables climáticas del fenómeno ENSO.

Efecto diferencial de las variaciones de temperatura y precipitación sobre la presentación de estas patologías según el sexo.

En este estudio, se observó valores significativos en los caninos, tanto en machos con sarna sarcóptica (ANOVA, $F_{(102)} = 8,08$ $p = 0,02$), como en hembras con sarna sarcóptica (ANOVA, $F_{(55)} = 4,42$ $p = 0,05$) en el período de retardo (1998 - 2007), frente a estos resultados se puede inferir que el efecto de retardo de ENSO en esta patología, es independiente del sexo de los individuos. En el caso de la dermatofitosis se observó valores significativos en machos (ANOVA, $F_{(31)} = 9,43$, $p = 0,01$) y en hembras (ANOVA, $F_{(20)} = 6,46$, $p = 0,03$), en el período 1998 – 2007 (Tabla 3).

La regresión establecida entre las variables climáticas de ENSO y la presentación de las patologías en caninos según sexo, no se observó valores significativos para establecer una relación entre ambas. Este resultado podría estar influenciado por las mismas razones antes descritas para la regresión lineal, realizada entre las patologías y las variables climáticas utilizadas, ya que no hay evidencia que demuestre una presentación diferencial por sexo de estas patologías en función de la variabilidad climática (Tabla 4).

7. CONCLUSIONES

Luego de realizar este estudio se puede concluir que:

1.-Tanto la sarna sarcóptica como los dermatofitos (estos sólo en caninos) evidenciaron un retardo o time-lag asociado al período 1998 – 2007.

2.-Los dermatofitos como patología (sin considerar especie o sexo) se vieron influenciados por la condición de ENSO fuerte.

3.-*Rhipicephalus sanguineus* no mostró una tendencia a aumentar o disminuir con ENSO fuerte, a diferencia de las otras entidades.

4.- No hubo regresiones significativas entre las variables climáticas y las patologías. Esto podría estar dado por la influencia de las características climáticas propias que presenta la Región Metropolitana, influenciando en forma positiva o negativa el efecto de las variables climáticas de ENSO sobre las patologías estudiadas.

8. BIBLIOGRAFÍA

1.-ACHA, P.; SZYFRES, B. 2001. Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales.

[en línea].

<http://www.books.google.cl/books?id=L8XcAflAuVcC&printsec=frontcover&source=gs_bv2_summary_r&cad=0#v=onepage&q=&f=false>. [consulta: 11-02-2010]

2.-ALCAÍNO, H.; GORMAN, T.; JIMÉNEZ, F. 1990. Ecología del *Rhipicephalus sanguineus* (Ixodidae) en la Región Metropolitana de Chile. Arch. Med. Vet. 12(2):159-168.

3.-ALCAINO, H. 1989. Antecedentes generales sobre *Rhipicephalus sanguineus*.

In: Jornada sobre garrapata café del perro (*Rhipicephalus sanguineus*) en el área Metropolitana de Chile y sus métodos de control. Santiago, Chile. 27 septiembre 1989. Intendencia de la Región Metropolitana, Organización de Estados Americanos (OEA), Ilustre Municipalidad de Santiago, Servicio de Salud Metropolitana del Ambiente, Facultad Ciencias Veterinarias, Universidad de Chile. pp. 4 - 12.

4.-ALONSO, A.; MIRO, G. 1997. Epidemiología de las sarnas en pequeños rumiantes.

[en línea].

<http://www.produccionanimal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/parasitaria_s/parasitarias_ovinos/00-parasitarias_ovinos.htm>. [consulta: 11-07-2009]

5.-ANYAMBA, A.; CHRETIEN, J.; SMALL, J.; TUCKER, C.; LINTHICUM, K. 2006. Developing global climate anomalies suggest potential disease risks for 2006-2007.

[en línea]. <<http://www.ij-healthgeographics.com/content/5/1/60>>. [consulta: 11-07-2009]

6.-ARLIAN, L.; RUNYAN, R.; ACHAR, S.; ESTES, S. Survival and infectivity of *Sarcoptes scabiei* var. *canis* and var. *hominis*.

[en línea]. <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6434601?dopt=Abstract>>.

[consulta: 14-05-2010]

7.-BIBLIOTECA DEL CONGRESO NACIONAL DE CHILE. 2009. Clima y Vegetación Región Metropolitana de Santiago.

[en línea]. <<http://www.sii2.bcn.cl/nuestropais/region13/clima.htm>>. [consulta: 14-03-2010]

8.-BENIGNO, H. 2002. El Niño-Oscilación del sur (ENOS) y los frentes fríos que arriban a la Región Occidental Cubana. Investig. Mar. v.30 n.2. [en línea]. <http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0717-71782002000200001&sript=sci_arttext>. [consulta: 11-05-2009]

9.-BENITEZ, J.; RODRIGUEZ, A. 2004. Malaria en Altura en Venezuela ¿ Consecuencia de las variaciones climáticas?. CIMEL. 9(1):27-30.

10.-BOTTO, C.; CAMPOS, R.; ACUÑA, M.; CORONADO, X.; CATTAN, P.; SOLARI, A. 2009. Temporal variation of *Trypanosoma cruzi* infection in native mammals in Chile. Vector-borne and zoonotic diseases. 9(00):1-3.

11.-BOUMA, J. 1997. Cycles of Malaria Associated with El Niño in Venezuela. JAMA. 278:1772-1774.

12.-CABAÑES, J. 2000. Dermatofitosis animales. Recientes avances. Rev Iberoam Micol. 17: S8-S12.

13.-CERVANTES, R. 2003, Tiñas (Ringworm) en perros y gatos. [en línea]. <http://www.ivis.org/content_es.asp>. [consulta: 15-06-2009]

14.-DIRECCION DE METEOROLOGICA DE CHILE. 2009. El Niño- La Niña. [en línea]. <http://www.meteochile.cl/nino_nina/nino_nina.html>. [consulta: 17-01-2009]

15.-FREDES, F. 2002. La garrapata café del perro. Tecno. Vet. 8(3): 28-30.

16.-FUENTES, D. 2000. Epidemiología y diagnostico clínico-etiológico de onicomosis en un centro medico universitario (junio 97-mayo 99). Dermatol. peru. 10(1):21-33.

17.-HJELLE, B.; GLASS, G. 2000. Outbreak of Hantavirus infection in the four corners Region of United States in the wake of the 1997 – 1998 El Niño - Southern Oscillation. *JID*. 181: 1569-73.

18.-IANNACONE, J.; AYALA, L. 2004. Censo de *Ornithodoros amblyus* Chamberlin (Acarina Argasidae) en la Isla Mazorca, Lima, Perú. *Parasitol. Latinoam.* 59(1-2):56-60.

19.-JARA, J. 2001. Evaluación del efecto del fipronil, ivermectina y permetrina en *Rhipicephalus sanguineus* en perros altamente infectados de la comuna de Chillan. Memoria de Título Médico Veterinario. Santiago, Chile. U. Concepción, Fac. Medicina Veterinaria. 39 p.

20.-LIPP, E.; HUQ, A.; COLWELL, R. 2002. Effects of global climate on infectious disease: the Cholera model. *Clin. Microbiol. Rev.* 15: 757-770.

21.-LORENTE, C. 2006. Sarna sarcóptica, claves de su importancia en el protocolo diagnóstico de prurito en el perro.

[en línea]. <<http://www.veterinaria.org/revistas/recvet/n010106/040106.pdf>>.

[consulta:

17-01-2010]

22.-LOPEZ, R.; MOLINA, R. 2005. Cambio climático en España y riesgo de enfermedades infecciosas y parasitarias transmitidas por artrópodos y roedores. 2005. *Revista Esp Salud Publica.* 79(2): 177-190.

23.-MARTIN, V.; CHEVALIER, V.; CECCATO, P.; ANYAMBA, A.; DE SIMONE, L.; LUBROTH, J.; DE LA ROCQUE, S.; DOMENECH, J. 2008. The impact of climate change on the epidemiology and control of Rift Valley fever. *Rev. Sci. tech.* 27(2):413-426.

24.-MATURANA, J.; BELLO, M.; MANLEY, M. 2004. Antecedentes históricos y descripción del fenómeno El Niño, Oscilación del sur. **In:** Avaria, S.; Carrasco, J.; Rutllant, J.; Yáñez, E. (Eds). *El Niño-La Niña 1997- 2000. Sus Efectos en Chile.* CONA. Valparaíso, Chile. pp. 13-27.

25.-MORIELLO, K.; NEWBURY, S. 2006. Recomendaciones de control y tratamiento de las dermatofitosis en las protectoras de animales.

[en línea].

<<http://www.books.google.cl/books?id=n3wkvkR65RUC&pg=PA112&dq=dermatophytosis&cd=5#onepage&q=dermatophytosis&f=false>>. [consulta: 14-05-2010]

26.-MULLER, G.; KIRK, R. 2001. Small Animal Dermatology. [en línea].

<<http://www.bibliotecamvz.blogstop.com/2009/09/muller-and-kirk-small-animal.htm>>.

[consulta: 17-05-2010]

27.-RIFAKIS, P.; GONCALYES, N.; OMAÑA, W.; MANSO, M.; ESPIDEL, A.; INTINGARO, A.; HERNANDEZ, O.; RODRIGUEZ, A. 2005. Asociación entre las variaciones climáticas y los casos de dengue en un hospital de Caracas, Venezuela, 1998-2004. Rev. Peru. Med. 22(3):183-190.

28.-SAAVEDRA, T.; LEIVA, A.; BELLO, M.; DIAZ, C.; ZAPATA, S. 2007. Sarna sarcóptica canina en humanos: a propósito de un caso. Rev. Chilena. Dermatol. 23(4): 302-304.

29.-SALDÍAS, M.; ESTHER, M.; DÍAZ, F.; CRISTINA, M.; ZAMBRANO, C. 1995. Dermatofitos en perros y gatos con lesiones dérmicas. [en línea].

<http://www.monografiasveterinaria.uchile.cl/CDA/mon_vet_seccion/0,1419,SCID%253D18313%2526ISID%253D468,00.htm>.

[consulta: 17-01-2010]

30.-SANCHEZ, N. 1998. El fenómeno climatológico El Niño y sus efectos en la salud. RTV. 3(3).

31.-SARI, R. 2000. Niño and Human Health. Bull World health organ. 78(9): 1127-1135.

32.-SEGHAL, R. 1996. Dengue fever and El Niño. The Lancet. 349(9053): 729-730.

33.-SILVA, M. 2001. Evaluación del tratamiento con ivermectina oral y subcutánea en perros infectados con *Rhipicephalus sanguíneus*. Memoria Título Médico Veterinario. Santiago, Chile. U. Concepción, Fac. Medicina Veterinaria. 38 p.

34.-SILVA, V.; THOMSON, P.; MAIER, L.; ANTICEVIC, S. 2003. Infección y colonización por dermatofitos en canidos del área sur de Santiago, Chile. Rev. Iberoam. Micol. 20:145-148.

35.-VALVERDE, J.; TINCOPA, L.; CARDENAS, A.; ROJAS, E.; ZAPATA, CH. 2000. Enfermedades infecciosas de la piel y su relación con el fenómeno del Niño 97-98. Dermatol. peru. 18(4): s.p.

[en línea].

<http://sibsib.unmsm.edu.pe/BVrevistas/dermatologia/es_%20set%202000/enf_niño.htm>. [consulta: 13-08-2009]

36.-VIVAR, A. 1997. Los cambio de clima y la aparición de enfermedades: A propósito del Fenómeno del Niño. v.10.

[en línea].

<http://sisbib.unmsm.edu.pe/BVRevistas/spmi/v10n3/camb_clim.htm>. [consulta: 10-06-2009]