

no/a.

AUTOR

AÑO



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

ESTUDIO DE LA CARGA DE ENFERMEDAD DE LEPTOSPIROSIS
ZONÓTICA PARA DETERMINAR EL IMPACTO SOCIO ECONÓMICO EN
ECUADOR DURANTE EL PERIODO 2010-2015.

Trabajo de Titulación presentado en conformidad con los requisitos
establecidos para optar por el Título de Médico Veterinario y Zootecnista

Profesor Guía

Marco Rafael Coral Almeida

Autora

Estefanía Alejandra Meneses Cañizares

Año

2018

DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

“Declaro haber dirigido el trabajo “Estudio de la carga de enfermedad de leptospirosis zoonótica para determinar el impacto socio económico en Ecuador durante el periodo 2010-2015”, a través de reuniones periódicas con la estudiante Estefanía Alejandra Meneses Cañizares, en el semestre 2018-2, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación”

Marco Rafael Coral Almeida

Ph.D en Ciencias Veterinarias, Master of Science en Salud Animal, Tropical y Epidemiología, Médico Veterinario Zootecnista.

C.I. 1714505821

DECLARACIÓN DEL PROFESOR CORRECTOR

"Declaro haber revisado este trabajo, "Estudio de la carga de enfermedad de leptospirosis zoonótica para determinar el impacto socio económico en Ecuador durante el periodo 2010-2015", de la estudiante Estefanía Alejandra Meneses Cañizares, en el semestre 2018-2, dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación".

Olga Alexandra Angulo Cruz
MSc. En Salud Animal Tropical
C.I. 1714976295

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

“Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes.”

Estefanía Alejandra Meneses Cañizares

C.I.: 1726412115

AGRADECIMIENTOS

A Dios en primer lugar, a mis padres por su valioso apoyo durante todo el periodo, a los docentes que formaron parte de mi formación, de manera especial a mi tutor guía Marco Coral, al Dr. Santiago Prado y la Dra. Paola Torres por el conocimiento impartido y la paciencia infinita. Finalmente a mis amigas Sophia y Melissa y Daniela.

DEDICATORIA

A mis padres, Mario y Thalía que lo merecen todo. A Momo y Faixa por ser el motivo de mi vocación.

RESUMEN

La Leptospirosis es una zoonosis de distribución mundial causada por la bacteria *Leptospira*, y es importante para la salud pública por su alto impacto en salud y economía. Tiene mayor presentación en países en desarrollo, climas tropicales y zonas húmedas debido al ciclo de infección y la vía de transmisión. La leptospirosis es una enfermedad con una alta incidencia a nivel mundial y es endémica en el Ecuador. El estudio tuvo el propósito de estimar la carga de leptospirosis zoonótica durante el período 2010-2015 en el Ecuador. Se realizó un análisis epidemiológico sobre la morbilidad y mortalidad específica para casos de leptospirosis usando los egresos hospitalarios del país existentes en las bases de datos del INEC del periodo de años del 2010-2015. Se usó el DALY Calculator para estimar la carga de la enfermedad, tomando como fuente la base de datos creada. Se calculó que la incidencia fue de 0.078 (0.073- 0.082) por cada 1000 personas y la mortalidad fue de 0.1449 Esmeraldas el 10% (0.0897-0.2216), y se produjeron 917 DALYs durante todo el periodo 2010 - 2015 es decir 152.83 DALYS promedio por año la mayoría de los cuales se produce en las zonas tropicales del país, con una pérdida económica de 988.727,74USD promedio por año. Las localidades de alta carga fueron las provincias de Manabí, Esmeraldas, Los Ríos, y los cantones de Portoviejo, Bolívar, Esmeraldas ubicadas en zona la zona costera del país. En conclusión se estableció que la carga de leptospirosis zoonótica en el Ecuador durante el periodo 2010 - 2015 tuvo un impacto socioeconómico importante debido a la tendencia de presentación de la enfermedad de tipo severa, con una pérdida total de 5.9 millones de dólares.

Palabras clave: incidencia, morbilidad, mortalidad, DALYs

ABSTRACT

Leptospirosis is a zoonosis of worldwide distribution caused by the bacterium *Leptospira*, and important for public health due to its high impact on health and economy. It has a greater presence in developing countries, tropical climates and humid zones due to the cycle of infection and the transmission route. Leptospirosis is a disease with a high incidence worldwide and endemic in Ecuador. The purpose of the study was to estimate the burden of zoonotic leptospirosis during the period 2010-2015 in Ecuador. An epidemiological analysis was carried out on specific morbidity and mortality for cases of leptospirosis using the country hospital expenditures existing in the INEC databases for the period of 2010-2015. The DALY Calculator was used to estimate the burden of the disease, taking as a source the database created. The incidence was 0.078 (0.073- 0.082) per 1000 people and mortality was 0.1447 (0.0897-0.2216), and 917 DALYs were produced during the entire period 2010 - 2015 that is 152.83 DALYS average per year, most of which occurs in the tropics of the country, with an economic loss of USD 988.727,74 per year. The high burden localities were the provinces of Manabí, Esmeraldas, Los Ríos, and the cantons of Portoviejo, Bolívar, Esmeraldas located in the coastal zone of the country. In conclusion, it was established that the burden of zoonotic leptospirosis in Ecuador during the period 2010-2015 had a significant socioeconomic impact due to the tendency of presentation of the severe type disease, with a total loss of 5.9 million dollars.

ÍNDICE

1. CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	2
1.1. INTRODUCCIÓN	2
1.2. OBJETIVOS.....	3
1.2.1. Objetivo General	3
1.2.2. Objetivos Específicos	3
1.3. HIPOTESIS	4
2. CAPÍTULO II. MARCO REFERENCIAL	5
2.1. Leptospirosis.....	5
2.1.1. Etiología.....	5
2.1.2. Epidemiología	8
2.1.3. Patogenia.....	10
2.1.4. Signos clínicos.....	12
2.1.5. Diagnóstico	14
2.1.5.1. Diagnóstico diferencial	15
2.1.6. Tratamiento.....	15
2.1.7. Control y prevención	16
2.1.8. Situación epidemiológica en el Ecuador	16
2.2. Importancia De La Leptospirosis En Salud Pública	18
2.3. Carga Global De Enfermedad Y La Estimación De Años De Vida Perdidos Por Discapacidad.	20
2.3.1. Años de vida perdidos debido a una muerte prematura	21
2.3.2. Años vividos con una discapacidad	21
2.3.3. Puntaje de severidad de las enfermedades.....	22
3. CAPÍTULO III. MATERIALES Y MÉTODOS	23
3.1. Ubicación geográfica	23
3.2. Población y muestra	23
3.3. Criterios de inclusión	23
3.4. Criterios de exclusión	24

3.5. Materiales.....	24
3.6. Metodología.....	24
3.6.1. Procesamiento de datos.....	25
3.6.2. Cálculo de incidencia por grupos de edad.....	25
3.6.3. Cálculo de mortalidad por grupos de edad.....	25
3.6.4. Cálculo de DALYs.....	26
3.6.5. Análisis económico.....	28
3.6.6. Regresión de Poisson.....	29
3.7. Diseño experimental.....	30
3.7.1. Variables.....	30
3.7.2. Análisis estadístico.....	31
3.7.2.1. Regresión de Poisson.....	31
3.7.2.2. DALY Calculator.....	31
4. CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	34
4.1. Resultados.....	34
4.1.1. Procesamiento de datos.....	34
4.1.2. Cálculo de la Incidencia.....	44
4.1.2.1. Incidencia por sexo.....	44
4.1.2.2. Incidencia por grupo de edad.....	45
4.1.2.3. Incidencia por año.....	46
4.1.3. Cálculo de Mortalidad.....	47
4.1.4. Análisis Estadístico.....	48
4.1.5. Cálculo de DALYs.....	49
4.1.6. Análisis Económico.....	51
4.2. Discusión.....	59
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	64
5.1. Conclusiones.....	64
5.2. Recomendaciones.....	65
REFERENCIAS.....	67
ANEXOS.....	75

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Micrografía de <i>Leptospira interrogans</i> ..	5
Figura 2. Incidencia anual global de leptospirosis humana.....	9
Figura 3. Fisiopatología de la Leptospirosis.....	11
Figura 4. Leptospirosis: naturaleza bifásica e investigación dentro de sus diferentes estados de enfermedad.	12
Figura 5. Síndromes clínicos causados por <i>Leptospira</i>	13
Figura 6. Flujograma para diagnóstico de leptospirosis.....	15
Figura 7. Casos de Leptospirosis por provincia	17
Figura 8. Casos de Leptospirosis por grupos de edad y sexo	17
Figura 9. Árbol de decisión para asignar probabilidades y peso de discapacidad.....	27

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Taxonomía de la Leptospira.....	6
Tabla 2. Clasificación de Leptospira.	6
Tabla 3. Reservorios típicos y serovares de Leptospira encontrados.....	9
Tabla 4. Secuelas de la leptospirosis.....	19
Tabla 5. Variables	30
Tabla 6 Promedios de los grupos etarios probables de adquirir la enfermedad.....	32
Tabla 7. Casos leptospirosis por Provincia, año 2010.	35
Tabla 8 Casos leptospirosis por Cantón (número de casos ≥ 10), año 2010.	35
Tabla 9 Casos leptospirosis por Provincia, año 2011.	36
Tabla 10 Casos leptospirosis por Cantón (número de casos ≥ 10), año 2011	37
Tabla 11 Casos leptospirosis por Provincia, año 2012.	38
Tabla 12 Casos leptospirosis por Cantón (número de casos ≥ 10), año 2012.	39
Tabla 13 Casos leptospirosis por Provincia, año 2013.	39
Tabla 14 Casos leptospirosis por Cantón (número de casos ≥ 10), año 2013	40
Tabla 15. Casos leptospirosis por Provincia, año 2014.	41
Tabla 16. Casos leptospirosis por Cantón (número de casos ≥ 10), año 2014.	42
Tabla 17. Casos leptospirosis por Provincia, año 2015.	42
Tabla 18. Casos leptospirosis por Cantón (número de casos ≥ 5), año 2015.	43
Tabla 19. Incidencia de acuerdo al sexo.....	45
Tabla 20. Incidencia de acuerdo al grupo etario.	46
Tabla 21. Incidencia por año.....	46
Tabla 22. Mortalidad por grupos de edad.	47
Tabla 23. Número de muertes por leptospirosis durante el período 2010-2015.....	47
Tabla 24. DALYs en Ecuador por escenario período 2010-2015.....	49

Tabla 25. DALYs en Ecuador por Escenarios, período 2010-2015	50
Tabla 26. DALYs escenario severo, período 2010-2015.	50
Tabla 27. Costo del tratamiento por presentación.	51
Tabla 28. Impacto económico en USD, período 2010-2015 por escenarios.	52
Tabla 29. Días de estadía del Periodo 2010 – 2015 egresos hospitalarios BDD INEC.....	53
Tabla 30. Impacto económico en USD, período 2010-2015, PRESENTACIONES SEVERAS.....	54
Tabla 31. Impacto económico en USD, período 2010-2015, PRESENTACIÓN SEVERA.....	55
Tabla 32. Impacto económico en USD, año 2012, Presentación SEVERA.	56
Tabla 33. Impacto económico en USD, año 2012, Provincia Manabí, Presentación SEVERA.	57
Tabla 34. Impacto económico en USD, año 2010, Presentación SEVERA.	57
Tabla 35. Impacto económico en USD, año 2010, Provincia Manabí, Presentación SEVERA.	58
Tabla 36. Impacto económico en USD, Presentación MODERADA.....	59

ABREVIATURAS

APVP: Años Potenciales de Vida Perdidos

AVD: Años Vividos con Discapacidad

BDD: Base de Datos

DALYs: Años de Vida Ajustados a Discapacidad

DW: Peso de discapacidad (Disability Weight)

ECE: Coste de la enfermedad

ES: Valor estimado estadístico

GBD: carga global de la enfermedad

GBD2010: Es el más grande estudio sistemático de la distribución global y las causas de una amplia gama de enfermedades, lesiones y factores de riesgo importantes para la salud.

GLM: Modelo lineal generalizado

INEC: Instituto Nacional de Estadística y Censos del Ecuador

PIB: Producto interno bruto

PIBPC: Producto Interno Bruto Per Cápita

UCI: Unidad de Cuidados Intensivos

USD: Dólares americanos

YLL: Años de vida perdidos debido a una mortalidad prematura

YLD: Años de vida perdidos debido a una discapacidad

1. CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

La leptospirosis es una enfermedad zoonótica distribuida mundialmente y considerada importante para la salud pública debido a su impacto en la salud humana y en la economía (WHO, 2003). Esta enfermedad tiene una alta incidencia en países en vías de desarrollo, principalmente en trópicos y zonas húmedas donde ocurren entre 300,000 y 500,000 nuevos casos en humanos cada año, es considerada principalmente como una enfermedad de tipo ocupacional con un rango de mortalidad que fluctúa entre el 5 y el 20% de los casos (Flores, 2010).

La exposición ocupacional es uno de los factores de riesgo significativos en muchos países y está asociada con la agricultura y la producción animal como es el caso de Corea del Sur y Malasia donde el 68% y 56,8% del total de casos son de tipo ocupacional (Ryu et al., 2017). La presencia de desastres naturales y los fenómenos meteorológicos son desencadenantes de epidemias, siendo una de éstas la leptospirosis. Las epidemias urbanas de leptospirosis son reportadas en ciudades de todo el mundo y es probable que se intensifiquen a medida que la población en condiciones de pobreza aumente a dos mil millones para el año 2030 (Costa et al., 2015).

Las leptospiras patógenas habitan en los túbulos renales proximales de sus portadores como los roedores, porcinos y ganado entre otros. La infección en humanos resulta del contacto directo con la orina de animales infectados o indirecto con un medio ambiente contaminado por membranas mucosas o la piel de los animales huésped y puede causar enfermedades graves como la enfermedad de Weil (Ryu et al., 2017). En los últimos brotes se han producido formas letales y presentaciones clínicas poco frecuentes, como los casos de hemorragia pulmonar grave (Céspedes, 2005).

La carga de la enfermedad se estima mediante los años de vida ajustados por discapacidad (AVAD, o DALYs por sus siglas en inglés), una métrica de salud utilizada por la Organización Mundial de la Salud (OMS). Una DALY es una

medida equivalente a un año de vida sana perdida, en términos comunes refleja principalmente el impacto en la capacidad productiva económica. Las estimaciones de años de vida ajustados a la discapacidad (DALYs) de leptospirosis son aproximadamente de 2.90 millones de DALYs (1,25 – 4,54 millones de dólares) que se pierden anualmente de los aproximadamente 1,03 millones de casos anualmente a nivel mundial (Torgerson et al., 2015).

En el Ecuador la leptospirosis es considerada como una enfermedad endémica, con brotes epidémicos en zonas urbanas y rurales (Patiño et al., 2010). Estudios recientes muestran baja positividad en ratas pero alta positividad en bovinos lo que sugiere que el ganado es el reservorio más importante para la leptospirosis y que los brotes están relacionados con las precipitaciones. La OMS sede Ecuador menciona en su último registro del 2011 un incremento considerable de casos de leptospirosis que supone una tasa de incidencia de 1,3 casos por 10 mil habitantes, sin embargo se desconoce la estimación de la carga de enfermedad (OPS-OMS, 2011).

1.1. OBJETIVOS

1.1.1. Objetivo General

Estimar la carga de leptospirosis zoonótica para determinar el impacto socioeconómico en el Ecuador durante el periodo 2010-2015.

1.1.2. Objetivos Específicos

- Realizar un análisis epidemiológico de morbilidad y mortalidad a partir de una base de datos del periodo 2010-2015 específica para casos de leptospirosis.
- Estimar los DALYs asociados a leptospirosis tomando como fuente a la base de datos creada, utilizando el DALY Calculator.

- Realizar un análisis a partir de los DALYs para estimar el posible impacto económico causado por leptospirosis zoonótica en el periodo 2010 – 2015 en el Ecuador.

1.2. HIPOTESIS

La carga de leptospirosis zoonótica en el Ecuador en el periodo de los años del 2010 al 2015 provocó pérdidas socioeconómicas significativas.

2. CAPÍTULO II. MARCO REFERENCIAL

2.1. LEPTOSPIROSIS

2.1.1. Etiología

La leptospirosis es una zoonosis causada por una espiroqueta, una bacteria del género *Leptospira*. Es una bacteria muy fina, de 6 a 20 μm de largo y 0,1 a 0,2 μm de ancho, flexible, helicoidal, con las extremidades incurvadas en forma de gancho, extraordinariamente móvil, aerobia estricta. Producen catalasa y oxidasa. Puede sobrevivir largo tiempo en el agua o ambientes húmedos, templados, con pH neutro o ligeramente alcalino. Son fácilmente cultivables en medios artificiales, con una temperatura de crecimiento óptima de 28 a 30°C. Los medios de Fletcher, Korthoff y Schüffner son los más empleados, donde desarrollan colonias redondas de 1-3 mm de diámetro en 6-10 días (Braselli, 2005) (Laguna, 2000) (Levett, 2001).

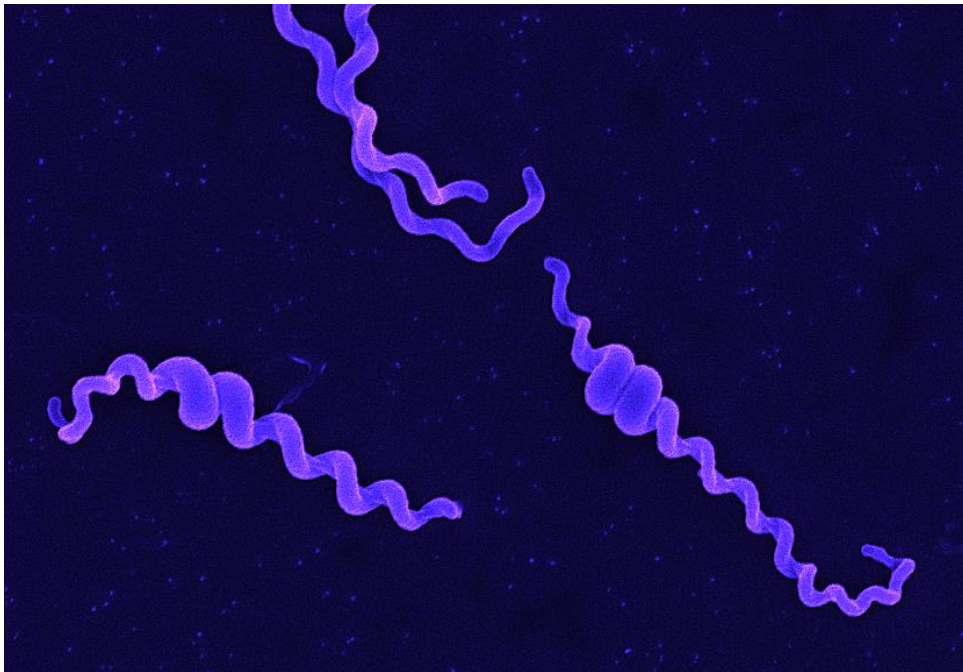


Figura 1. Micrografía de *Leptospira interrogans*. Tomado de Picardeau, 2015.

La *Leptospira* presenta la siguiente clasificación taxonómica:

Tabla 1

Taxonomía de la Leptospira.

División	Procariotes
Filo	Spirochaetes
Clase	Schizomicetes
Orden	Spirochaetales
Familia	Leptospiraceae
Género	<i>Leptospira</i>
Especies	<i>L. interrogans</i> , <i>L. biflexa</i>

Tomado de Dammert, 2009.

Actualmente, la clasificación del género *Leptospira* se basa en la homología del ADN y está dividido en 17 especies, basándose en su comportamiento bioquímico, en la capacidad de infectar animales, resistencia a la acción de los iones de cobre bivalentes, en sus características biológicas y en las exigencias de cultivo; siendo dos especies las más estudiadas: *L. interrogans*, que resulta patógena para el hombre y los animales; *L. biflexa*, de vida libre. *L. interrogans* se divide en más de 210 serotipos (serovares) y 23 serogrupos (Céspedes, 2005) (Braselli, 2005) (Laguna, 2000).

Tabla 2

Clasificación de Leptospira.

Especie	Serogrupo	Serovar
Leptospiras patógenas		
	<i>Australis</i>	Australis
	<i>Australis</i>	Bratislava
	<i>Bataviae</i>	Bataviae
	<i>Canicola</i>	Canicola
<i>L. interrogans</i>	<i>Hebdomadis</i>	
	<i>Icterohaemorrhagiae</i>	

	<i>Icterohaemorrhagiae</i>	Hebdomadis
	<i>Icterohaemorrhagiae</i>	Icterohaemorrhagiae
	<i>Pomona</i>	Copenhageni
	<i>Pyrogenes</i>	Lai
	<i>Sejroe</i>	Pomona
		Pyrogenes
		Hardjo
<i>L. alexanderi</i>	<i>Manhao</i>	Manhao3
<i>L. fainei</i>	<i>Hurstbridge</i>	Hurstbridge
<i>L. inadai</i>	<i>Lyme</i>	Lyme
<i>L. kirschneri</i>	<i>Autumnalis</i>	Bim
	<i>Cynopteri</i>	Cynopteri
	<i>Grippotyphosa</i>	Grippotyphosa
	<i>Pomona</i>	Mozdok
<i>L. meyeri</i>	<i>Semaranga</i>	Semaranga
	<i>Ballum</i>	Ballum
<i>L. borgpetersenii</i>	<i>Ballum</i>	Ballum
	<i>Javanica</i>	Javanica
	<i>Sejroe</i>	Sejroe
	<i>Tarassovi</i>	Tarassovi
<i>L. weillii</i>	<i>Celledoni</i>	Celledoni
<i>L. noguchii</i>	<i>Autumnalis</i>	Fortbragg
	<i>Panama</i>	Panama
<i>L. santarosai</i>	<i>Bataviae</i>	Brasiliensis
	<i>Mini</i>	Georgia
Genomospecies 1	<i>Ranarum</i>	Pingchang
Genomospecies 4	<i>Icterohaemorrhagiae</i>	Hualin
Genomospecies 5	<i>Semaranga</i>	Saopaulo
Leptospiras saprófitas		
Genomospecies 3	<i>Holland</i>	Holland
<i>L. biflexa</i>	<i>Semaranga</i>	Patoc
<i>L. wolbachii</i>	<i>Codice</i>	Codice

Tomado de Céspedes, 2005.

Su hábitat de larga supervivencia es el agua, el suelo, el lodo y se transmite mediante la exposición con orina de animales que puedan estar infectados con *leptospira* lo que sugiere una gran área de transmisión (Biggs et al., 2011).

Las espiroquetas patógenas del género *Leptospira* colonizan los riñones de portadores animales como perros y ratas que eliminan las espiroquetas en su orina. El ciclo de infección continúa cuando el agua de lluvia elimina las leptospiras de suelos contaminados y los lleva a charcos, ríos e inundaciones donde la *Leptospira* patógena puede sobrevivir durante largos períodos de tiempo y puede infectar a las personas mediante el contacto del agua con mucosa o piel lacerada (Abril, 2012).

2.1.2. Epidemiología

La leptospirosis afecta a zonas vulnerables como los países tropicales pobres, zonas urbanas donde existen barrios que mantienen medidas sanitarias incorrectas pero mayoritariamente en las zonas rurales, que carecen de recursos suficientes, y son poblaciones que se encuentran en mayor riesgo de presentar brotes epidémicos o simplemente mantener contacto cercano con animales hospedadores de *leptospira* como los ganaderos, veterinarios, agricultores, trabajadores de mataderos, etc. (Biggs et al., 2011). La ocupación es un factor de riesgo importante para los humanos (Céspedes, 2005).

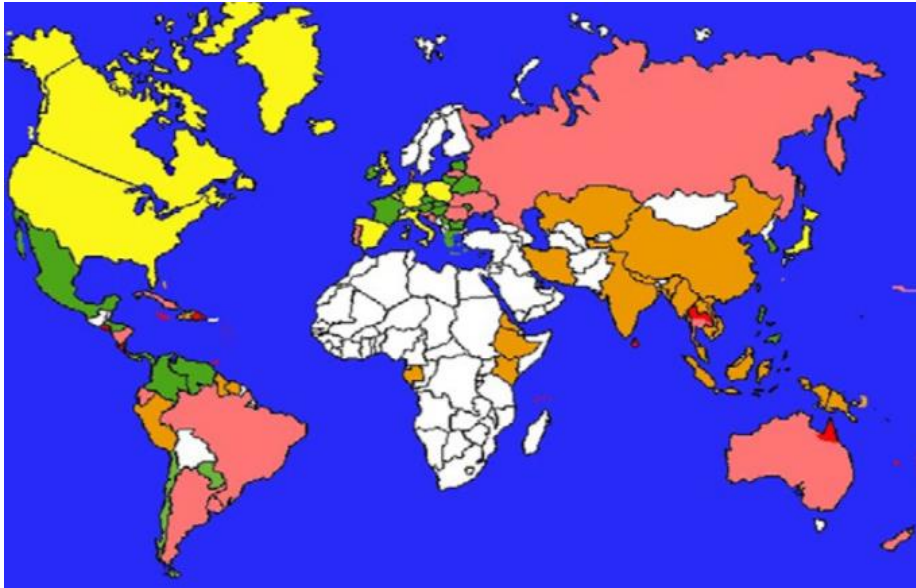


Figura 2. Incidencia anual global de leptospirosis humana. Los colores reflejan la incidencia, en orden decreciente: rojo, rosa, verde, amarillo. El café refleja áreas con alta incidencia probable, pero no estimada. El blanco refleja la ausencia de datos. Tomado de Pappas et al., 2008.

Entre las especies animales afectadas se encuentran aquellos domésticos como, perros, vacas, cerdos, caballos y ovejas. Estos representan una alta población en sector rural y la mayor fuente de infección para el hombre causando pérdidas económicas en la producción animal y en la salud humana. También los animales silvestres representan un riesgo para la población en especial los roedores que llegan a invadir zonas urbanas descuidadas.

Tabla 3

Reservorios típicos y serovares de Leptospira encontrados.

Reservorios	Serovar(s)
Cerdo	Pomona, Tarassovi
Vacuno	Hardjo, Pomona, Grippotyphosa
Caballo	Bratislava
Perro	Canicola
Oveja	Hardjo
Rata	Icterohaemorrhagiae, Copenhageni
Raton	Ballum, Arborea, Bim

Marsupiales	Grippytyphosa
Murciélago	Cynopteri, Wolffii

Tomado de Céspedes, 2005.

2.1.3. Patogenia

La patogénesis de la leptospirosis y la respuesta inmune del huésped no está completamente definida pero lo que se conoce es que las ratas fueron identificadas como los primeros huéspedes primarios para *Leptospira*, pero en las últimas décadas, la leptospirosis se ha observado en otros roedores, perros, ganado vacuno, cerdos, caballos y ovejas.

Las leptospirosis se diseminan a través de la circulación y se adhieren a proteínas de la matriz extracelular del huésped, incluyendo colágeno, fibronectina y laminina. Durante esta etapa inicial, *Leptospira* se puede encontrar en circulación por hasta dos semanas. A medida que comienza la respuesta inmune adaptativa del huésped, las leptospirosis colonizan en el epitelio tubular renal proximal del riñón y se pueden encontrar en la orina (hasta 107 leptospirosis/ mL) (Herman et al., 2016).

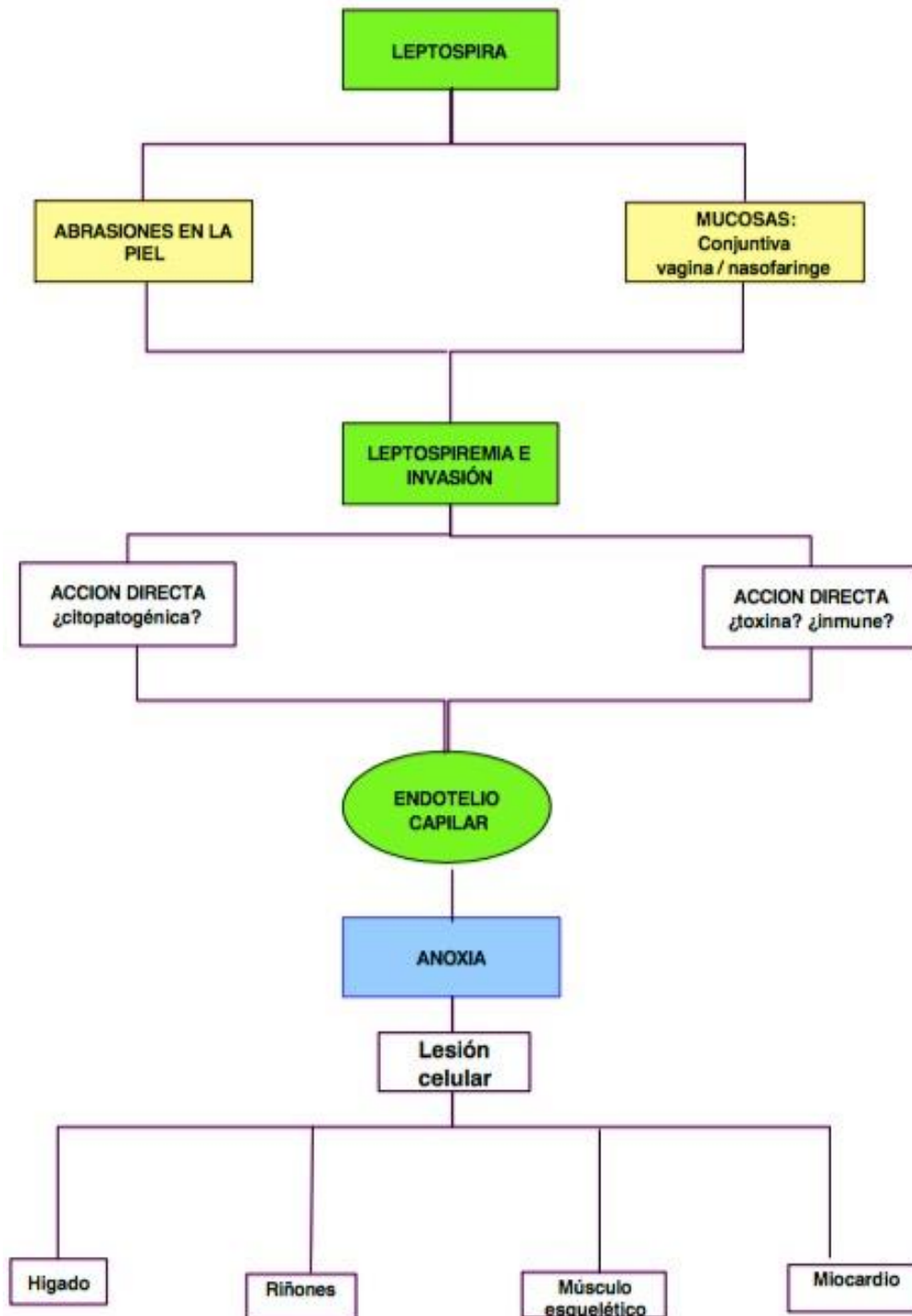


Figura 3. Fisiopatología de la Leptospirosis. Tomado de Laguna, 2000.

2.1.4. Signos Clínicos

La expresión clínica varía ampliamente en el ser humano, con oscilaciones que abarcan desde procesos totalmente asintomáticos, que son los más frecuentes, pasando por las formas de evolución generalmente benignas, una enfermedad similar a la gripe, hasta el desarrollo de cuadros graves ictero-hemorrágicos con colapso vascular, meningitis aséptica y diátesis hemorrágica y serio compromiso de funcionamiento hepático-renal, que puede ser de evolución fatal como la enfermedad de Weil y el síndrome pulmonar hemorrágico severo (SPHS). Los factores pronósticos para la mortalidad son insuficiencia renal aguda hipocalémica, insuficiencia respiratoria, hipotensión, arritmias y alteración del estado mental (Céspedes, 2005) (Abril, 2012).

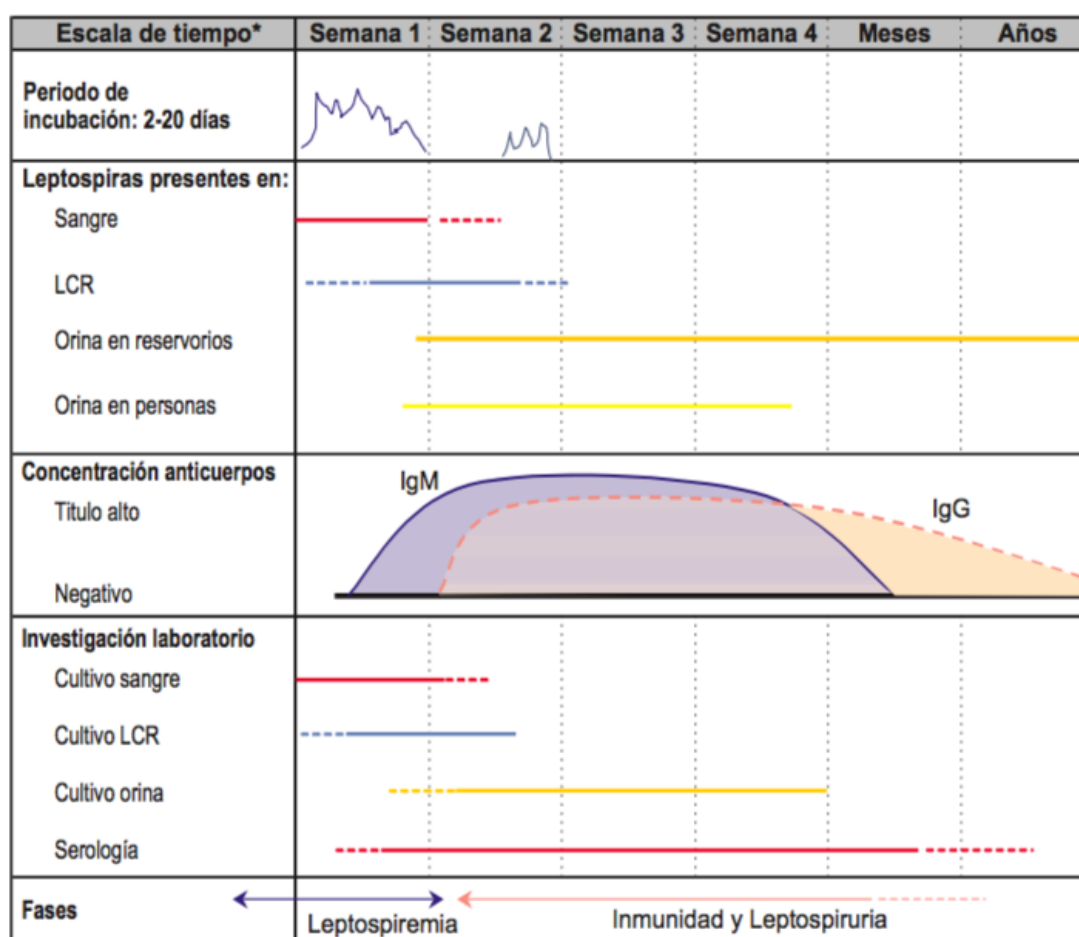


Figura 4. Leptospirosis: naturaleza bifásica e investigación dentro de sus diferentes estados de enfermedad. Tomado de Céspedes, 2005.

De las formas clínicas sintomáticas de la enfermedad, el 80-90% evoluciona en una forma anictérica benigna y 10-20% como leptospirosis grave con ictericia e insuficiencia renal (Céspedes, 2005). La tasa de letalidad es baja, pero aumenta conforme mayor es la edad y puede llegar a 20% o más en los pacientes con ictericia y lesión renal (Ministerio de Salud Pública del Ecuador, 2013). La insuficiencia renal aguda y SPHS son las principales causas de mortalidad en los seres humanos. La producción temprana del huésped de mediadores inflamatorios y citoquinas anti-inflamatorias ha demostrado prevenir la progresión de la enfermedad grave. Sin embargo, una respuesta inmunológica retardada en los huéspedes susceptibles permite la diseminación de la *leptospira* a múltiples órganos, contribuyendo al daño tisular y la falla orgánica (Herman et al., 2016).

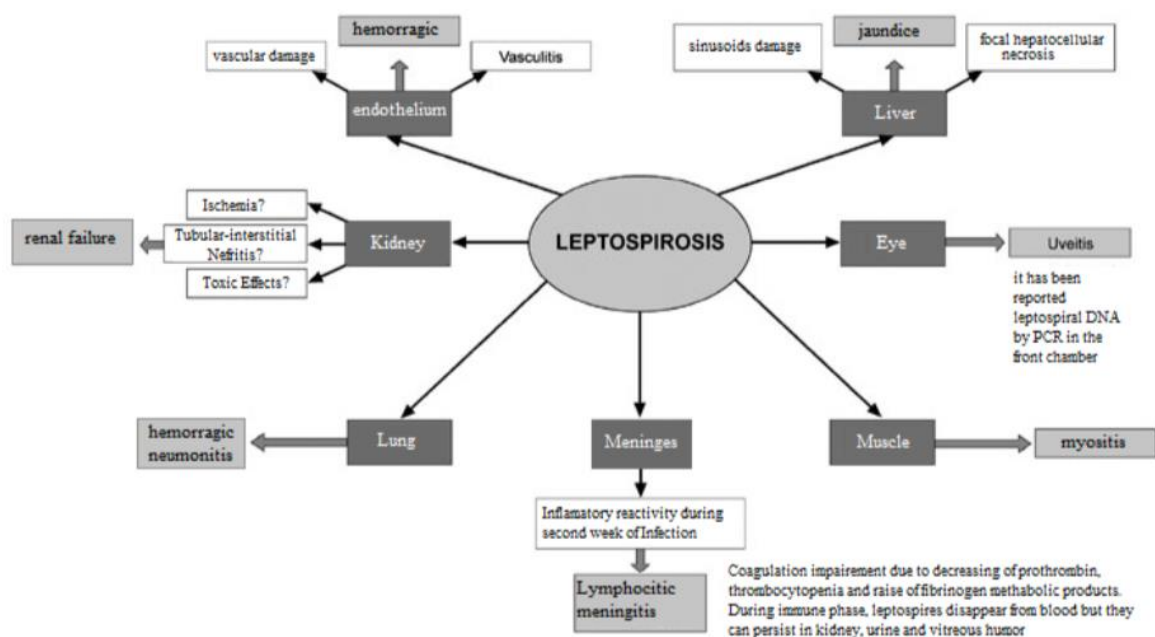


Figura 5. Síndromes clínicos causados por *Leptospira*. Tomado de Abril, 2012.

2.1.5. Diagnóstico

Se pueden realizar análisis de LCR y orina para hemocultivos durante los primeros 5-7 días de la infección previo al tratamiento antibiótico para evitar contaminación y así no invalidar la muestra, si la técnica de cultivo prolonga

demasiado el diagnóstico confirmatorio, retrasando el tratamiento, o el laboratorio no dispone de los medios adecuados para cultivar el patógeno, se recurren a técnicas serológicas, siendo la prueba de aglutinación microscópica (MAT), la más utilizada (Oriol López, 2015) (Hendrix y Robison, 2011).

No siempre se puede acceder a esta prueba puesto que se necesitan de instalaciones avanzadas de laboratorio y experiencia, además no está ampliamente disponible en países de ingresos bajos y medianos donde la leptospirosis puede ser endémica. Por este motivo muchas veces la leptospirosis puede pasarse por alto como causa de una enfermedad febril y la carga de morbilidad y mortalidad asociada a la leptospirosis sigue siendo mal definida y mal diagnosticada en muchas partes del mundo (Biggs et al., 2011).

Las pruebas ELISA han demostrado ser una herramienta útil para el diagnóstico de la leptospirosis; sin embargo, algunos informes muestran baja sensibilidad durante la fase aguda de la enfermedad, de hecho, puede detectar menos del 25% de los casos durante la primera semana de la enfermedad. Se evaluó la detección de anticuerpos de inmunoglobulina M por su capacidad para detectar leptospirosis humana, pero estas pruebas mostraron una menor sensibilidad en comparación con MAT (Abril, 2012).

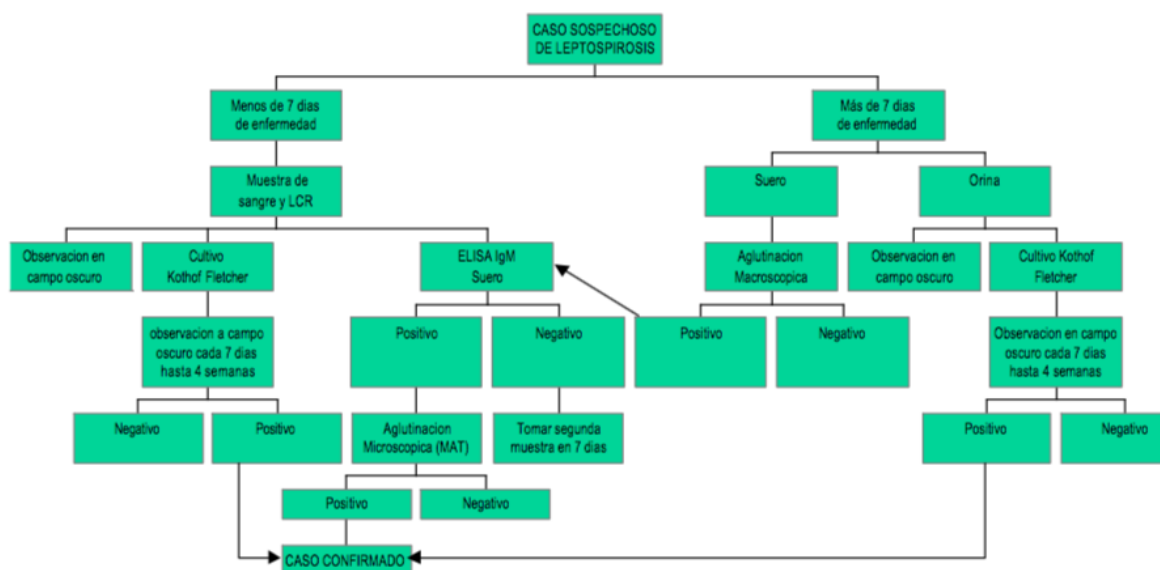


Figura 6. Flujograma para diagnóstico de leptospirosis. Tomado de Laguna, 2000.

2.1.5.1. Diagnóstico diferencial

Debe ser realizada conforme a la presentación clínica de la enfermedad.

- i. En las formas anictéricas el diagnóstico diferencial debe establecerse con enfermedades febriles como: influenza, dengue, hepatitis virales, neumonía, meningitis virales, mononucleosis, Brucelosis, borreliosis, toxoplasmosis.
- ii. En la forma ictérica (síndrome de Weil), el diagnóstico diferencial debe hacerse con: hepatitis virales, dengue hemorrágico, malaria, fiebre tifoidea, fiebre amarilla, rickettsiosis, fiebre hemorrágica venezolana e infecciones debidas a hantavirus, pielonefritis e intoxicaciones (Céspedes, 2005).

2.1.6. Tratamiento

Se debe iniciar la terapia con antibióticos (preferiblemente antes del quinto día desde la aparición de la enfermedad) de los casos sospechosos.

- a) Los casos menos severos pueden ser tratados con antibióticos orales como la amoxicilina, ampicilina, doxiciclina o eritromicina. Cefalosporinas de tercera generación (ceftriaxona, cefotaxime) y antibióticos quinolónicos también son efectivos.
- b) Los casos severos (ictero-hemorrágica y/o pulmonar) deben ser tratados con penicilina vía intravenosa (1,5 millones U/iv cada 6 horas), oceftriaxona (1g/iv por día), o ampicilina (1g/iv cada 6 horas), por 7 días. También es necesario hospitalización y cuidado intensivo con una estricta atención al balance de líquidos y electrolitos.
- c) Hemodiálisis o diálisis peritoneal se recomienda para la insuficiencia renal. (OMS, 2017).

2.1.7. Control y Prevención

El control y la prevención deben dirigirse a la fuente de infección, la vía de transmisión entre la fuente de infección y el huésped humano. Algunas medidas de control posibles incluyen: la reducción de ciertas poblaciones de reservorios animales, como las ratas, la separación de los reservorios animales de las viviendas humanas por medio de vallas y pantallas, la inmunización de perros y ganado, la eliminación de basuras y el mantenimiento de las áreas alrededor de las viviendas humanas. Las estrategias de prevención de la leptospirosis humana incluyen usar ropa protectora para las personas en riesgo ocupacional y evitar nadar en agua que pueda estar contaminada. El control de la leptospirosis en los animales depende de las especies serovares y animales, pero puede ser la vacunación, un programa de sacrificio, un control de roedores o una combinación de estas estrategias (WHO, 2003).

2.1.8. Situación epidemiológica en el Ecuador

La leptospirosis fue identificada por primera vez en Ecuador en 1918 (Berger, 2010). La prevalencia real de la enfermedad es desconocida debido al ineficiente registro de los casos, existiendo algunos que no son diagnosticados porque suelen resultar asintomáticos. Los casos que son sintomáticos pueden ser similares a otras enfermedades prevalentes en el país (Laguna, 2000).

Se conoce muy poco sobre la incidencia real de Leptospirosis. Se estima que de 0.1 a 1 por cada 100 000 personas que viven en climas templados se ven afectados cada año, y el número aumenta a 10 o más por cada 100.000 personas que viven en climas tropicales. Si hay una epidemia, la incidencia puede elevarse a 100 o más por cada 100.000 personas. La enfermedad no se declara por muchos motivos, incluida la dificultad para distinguir los signos clínicos de los de otras enfermedades endémicas y la falta de servicios de laboratorio de diagnóstico apropiados (WHO, 2013).

En el Ecuador la leptospirosis se comporta como una enfermedad endémica, con brotes epidémicos, en comunidades urbanas y rurales pobres durante períodos de fuertes lluvias (Chiriboga et al., 2015). En el 2008 Ecuador estuvo entre los 20 primeros lugares de países con más alta incidencia de leptospirosis a nivel mundial, con un incidencia anual de 11.6 por millón de habitantes (Pappas et al., 2008).

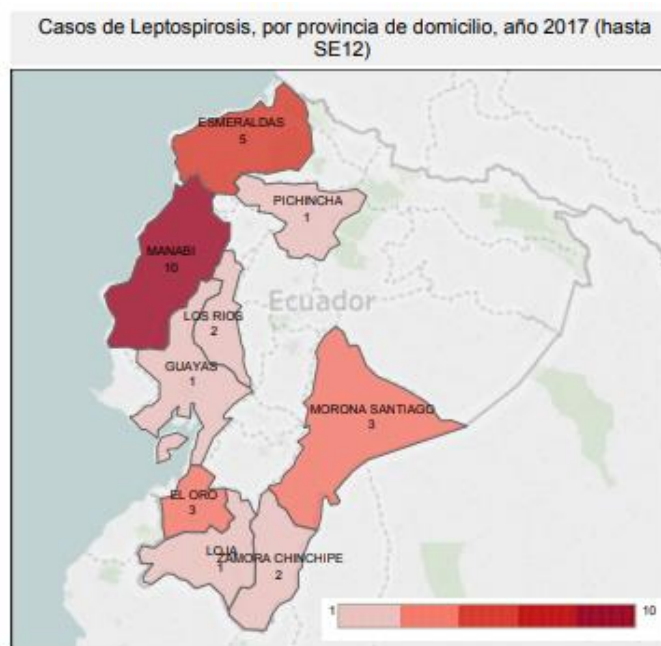


Figura 7. Casos de Leptospirosis por provincia (2017), por semana epidemiológica Ecuador, SE12. Tomado de Dirección Nacional de Vigilancia Epidemiológica, 2017.

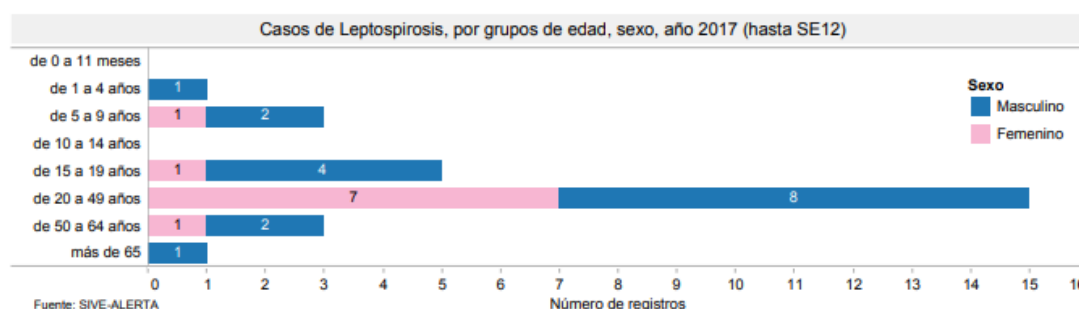


Figura 8. Casos de Leptospirosis por grupos de edad y sexo (2017). Tomado de Dirección Nacional de Vigilancia Epidemiológica, 2017.

Las figuras 7 y 8 registran 28 casos de leptospirosis en el año 2017 de manera semanal hasta la semana 12, con una mayor incidencia de hombres.

Las siguientes serovares de *Leptospira interrogans* se identifican en Ecuador:

- Región Sierra-Andina (Provincia de Pichincha): *icterohaemorrhagiae*, *copenhageni*, *tarassovi*, *hardjo*, *hebdomadis*, *pomona*, *australis*, *autumnalis*, *pyrogenes*, *canicola*, *castelloni*, *sejroe*.
- Región costera (provincias de Manabí y Esmeraldas): *icterohaemorrhagiae*, *tarassovi*, *hardjo*, *pomona*, *autumnalis*, *pyrogenes*, *canicola*, *castelloni*, *sejroe*.
- Cuenca del Amazonas: *icterohaemorrhagiae*, *wolffi*, *hardjo*, *pomona*, *autumnalis*, *australis*, *pyrogenes*, *canicola*, *castelloni*, *sejroe*.

(Berger, 2010)

2.2. IMPORTANCIA DE LA LEPTOSPIROSIS EN SALUD PÚBLICA

La leptospirosis actúa como una enfermedad de característica bifásica, en la primera fase la presentación es de tipo febril no específica y la segunda fase presenta manifestaciones más severas de tipo inmune. La mayoría de la morbilidad en la leptospirosis aguda se debe a insuficiencia renal y pulmonar.

Entre las secuelas que puede generar leptospirosis según un informe de LERG como lo muestra la Tabla 4. esta la lesión renal aguda en el 36% de los pacientes con un rango (rango, 0-88%), con mortalidad de 12% (rango, 0-62%), también la lesión pulmonar aguda en el 17% de los casos (rango, 0 a 62%), con fatalidad del 25% (rango, 2-87%). Y en aquellas secuelas de característica crónica con duración entre 2 meses a 1 año y se pueden incluir fatiga extrema, mialgia, malestar y cefalea. También pueden ocurrir complicaciones neurológicas y psicológicas derivadas del tratamiento prolongado de la unidad de cuidados intensivos (Torgerson et al., 2015)

Tabla 4

Secuelas de la leptospirosis

Lesión renal aguda	36% de los pacientes rango, 0-88%	mortalidad del 12% rango, 0-62%
Lesión pulmonar aguda	17% de los casos rango, 0 a 62%	mortalidad del 25% rango, 2-87%
Síndrome de hemorragia pulmonar severa	10% de los pacientes	con una letalidad que excede el 50%
Secuelas crónicas	más de dos años después del alta	duran más de 2 meses

Adaptado de Torgerson et al., 2015.

Actualmente la presentación de ictericia, insuficiencia renal aguda y sangrado, se la conoce como el síndrome pulmonar hemorrágico severo (SPHS) causado por *leptospira*; este síndrome, identificado por primera vez en Corea del Sur y la República Popular de China y se asocia con tasas de letalidad superiores a 50 (Gouveia et al., 2008).

La literatura menciona cómo las enfermedades afectan la salud y reducen las habilidades intergeneracionales como en la escolarización de los niños, y la transferencia de riqueza. Por el contrario, una buena salud mejora los niveles de capital humano, lo que a su vez puede afectar positivamente a la productividad individual y, en última instancia, afectar las tasas de crecimiento económico. La productividad de la mano de obra se incrementa reduciendo la incapacidad y los días de trabajo perdidos. La buena salud también aumenta las oportunidades económicas y los niveles de educación de las personas (Abegunde y Stanciole, 2006).

Durante los últimos años la incidencia de casos de leptospirosis en Ecuador ha ido en aumento, por ejemplo, durante el período 2010-2012 más de 2.000

casos fueron confirmados serológicamente en Portoviejo (Chiriboga et al., 2015).

El impacto socioeconómico causado por leptospira especialmente en los países tropicales de ingresos bajos y medios tiene una afectación alta porque las secuelas que provoca esta enfermedad reducen el rendimiento del ser humano como persona económicamente activa. En el Ecuador no se ha descrito cual es el grupo demográfico económicamente importante que mayor carga de leptospirosis representa, pero la carga global es de aproximadamente 2,4 millones de DALYs al año, siendo los varones jóvenes los que mayor prevalencia presentan para la productividad económica (Torgerson et al., 2015).

2.3. CARGA GLOBAL DE ENFERMEDAD Y LA ESTIMACIÓN DE AÑOS DE VIDA PERDIDOS POR DISCAPACIDAD.

El estudio de la carga global de la enfermedad (GBD por sus siglas en inglés) utiliza años de vida ajustados por discapacidad (DALYs), que son la suma de años de vida perdidos debido a la mortalidad prematura (YLL) y los años vividos con discapacidad (YLD). El término de discapacidad ha adquirido muchos significados diferentes pero al referirse a GBD se refiere a cualquier pérdida de salud a corto o largo plazo, que no sea la muerte. La construcción de la salud en el estudio GBD se define en términos de funcionamiento, que abarca múltiples dominios de la salud como la movilidad, el dolor, el afecto y la cognición (Murray et al., 2012).

Los Años de Vida perdidos por Discapacidad (AVAD o DALYs) son el resultado de agregar los Años Potenciales de Vida Perdidos (APVP o YLL) más los Años Vividos con Discapacidad (AVD o YLD). Su principal utilidad se refiere a los estudios de carga de la enfermedad, los cuales se definen como un indicador que permite medir las pérdidas de salud que para una población representan la mortalidad prematura y la discapacidad asociada a las enfermedades. En dichos estudios, los problemas de salud son clasificados en tres grupos exhaustivos y excluyentes: Grupo I Enfermedades infecciosas, maternas,

perinatales y nutricionales; Grupo II Enfermedades no transmisibles y Grupo III Accidentes y lesiones (WHO, 2017) (Alvis y Valenzuela, 2010).

Generalmente los años de vida perdidos por cada muerte se establecen en función de la Esperanza de Vida a la edad de cada muerte obtenida de tablas de vida estándar de baja mortalidad. Un DALY representa la pérdida de un año que equivale a un año de completa salud, o equivalente a la pérdida de un año 100% saludable (WHO, 2017).

2.3.1. Años de vida perdidos debido a una muerte prematura

El (YLL) los años de vida perdidos corresponde básicamente al número de muertes multiplicado por la esperanza de vida estándar a la edad en que ocurre la muerte. La esperanza de vida estándar utilizada es la misma para las muertes en todas las regiones del mundo y es la misma que se utiliza para calcular los DALYs. Debido a que los YLL miden el flujo incidente de años de vida perdidos debido a muertes, también se ha tomado una perspectiva de incidencia para el cálculo de YLD en el estudio original de carga global de enfermedades para el año 1990 y en las actualizaciones posteriores de la OMS para los años 2000 a 2004 (WHO, 2017).

2.3.2. Años vividos con una discapacidad

Para estimar el (YLD) los años de vida vividos con una discapacidad por una causa particular en un período de tiempo determinado, el número de casos incidentes en ese período se multiplica por la duración media de la enfermedad y un factor de peso que refleja la gravedad de la enfermedad en una escala que va de 0 a 1, 0 equivale a una salud perfecta y 1 equivale a la muerte. Otra alternativa de cálculo la presentó el estudio GBD 2010 publicado por IHME en diciembre de 2012, en el mismo se utilizó un estándar de expectativa de vida actualizado para el cálculo de YLL y basó el cálculo de YLD en la prevalencia en lugar de la incidencia (WHO, 2017).

2.3.3. Puntaje de severidad de las enfermedades

El estudio original sobre la carga de la enfermedad mundial y las actualizaciones de la OMS para los años 2000-2004 también aplicaron varios pesos de valor social en el cálculo de DALYs para enfermedades y lesiones. Aparte de los pesos de discapacidad, estos también incluyeron descuento de tiempo y pesos de edad (WHO, 2017).

3. CAPÍTULO III: MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación geográfica

Ecuador es un país situado en el continente de América del Sur (0° 12' 32.2056" S; 78° 30' 27.9036" O), cubre un área de 276,841 kilómetros cuadrados de tierra y 6,720 kilómetros cuadrados de agua y una área total de 283,561 kilómetros cuadrados comprendidos en 24 provincias y 226 cantones; comparte fronteras al norte con Colombia y al sur con Perú.

3.2. Población y muestra

La OMS proyectó para el 2015 que la población del Ecuador sería 16.144.000 millones de habitantes que tienen una esperanza de vida de 74 y 79 años en hombres y mujeres respectivamente, y una probabilidad de morir entre los 15 y los 60 años, h/m por 1000 habitantes (OMS, 2017). Según el Instituto Nacional de estadística y censo del Ecuador (INEC) en el último censo poblacional realizado en el 2010 el número de habitantes fue de 14.483.499 millones y según el contador poblacional del INEC el Ecuador tiene alrededor de 16.511.861 millones de habitantes en el 2017 (INEC, 2017).

Para el presente estudio se utilizó la población total del último censo 2010 perteneciente a los grupos de edad comprendidos entre menores o igual a un año (≤ 1) hasta los 94 años; estableciendo una clasificación etaria de acuerdo al modelo para el cálculo de DALYs.

3.3. Criterios de Inclusión

En este estudio se incluyeron a todos los habitantes del Ecuador que presenten casos confirmados de Leptospirosis, por grupo de edades, por sexo, localidad de reporte, morbilidad, mortalidad.

3.4. Criterios de exclusión

Se excluyó del estudio a aquellas personas que no presenten cuadros de leptospirosis y casos de abortos por leptospirosis.

3.5. Materiales

- Computadora
- Bases de datos del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC)
- Microsoft® Excel® 2016 MSO (16.0.7426.1015) 32 bits
- Programa estadístico R-3.3.2 (32/64 bits) para Windows
- DALY Calculator
- IBM® SPSS® Statistics Versión 24.0.0.0

3.6. Metodología

La metodología en este estudio se enfocó en recopilar información existente del INEC basada en la incidencia de leptospirosis zoonótica en Ecuador. Se creó una base de datos con la información del país sobre casos reportados de leptospirosis de los años 2010 al 2015.

En esta base de datos se especificó: el lugar de reporte de cada caso por provincia y cantón, el sexo y el grupo de edad al que pertenecen los casos. Se usaron diferentes indicadores para obtener los resultados de pérdidas de salud pública relacionadas con causas específicas de enfermedad y lesiones: los años perdidos por muerte prematura (YLL), los años vividos con discapacidad (YLDs) y la suma de ambos que son los años de vida saludable perdidos (DALYs). Al resultado en DALYs se le aplicó un análisis económico utilizando el PIBPC y los gastos provocados por la enfermedad.

3.6.1. Procesamiento de datos

El procesamiento de la información se realizó utilizando dos tipos de bases de datos del INEC (Redatam (en línea) y Bases de Datos-Egresos Hospitalarios – Formato SPSS) de los años, 2010 a 2015. Se usó el programa SPSS® Statistics (Versión 24) que permite abrir las bases. Una vez obtenida a disposición las bases de datos, se filtró la información para obtener los casos y defunciones específicos de leptospirosis humana. Con los datos filtrados se creó una nueva base de datos en Excel® (Versión 2016). En esta base se clasificó y ordenó datos por sexo, grupo de edades y localización geográfica de reporte de caso (provincia y cantón).

3.6.2. Cálculo de incidencia

Para el cálculo de incidencia acumulada primero se separaron los casos por grupo etario, sexo, cantón y provincia, y se realizó el cálculo con la siguiente fórmula:

$$IA = \frac{\text{Número de casos nuevos}}{\text{Población en riesgo}} \times 1000$$

3.6.3. Cálculo de mortalidad

Para el cálculo de la mortalidad se separaron las defunciones específicas por leptospirosis, por grupo etario, sexo, cantón y provincia, y se calculó la mortalidad con la siguiente fórmula:

$$M = \frac{\text{Número de muertes}}{\text{Población total}} \times 100000$$

3.6.4. Cálculo de DALYs

Los DALYs son el resultado de la suma del número de años de vida perdidos debido a la mortalidad (YLL) y el número de años vividos con una discapacidad (YLDs) debido a la enfermedad. Las fórmulas para los cálculos de YLL, YLD y DALYs se describen a continuación: **DALY** = YLL + YLD

YLL = Años de vida perdidos debido a una mortalidad prematura

YLD = Años de vida perdidos debido a una discapacidad

$$\mathbf{YLL} = N * L$$

N = Número de muertes

L = Esperanza de vida estándar a la edad de la muerte en años

$$\mathbf{YLD} = I * DW * L$$

I = Incidencia

DW = Peso de severidad

L = Duración promedio del caso hasta su remisión o muerte en años.

Hasta el 2015 con el estudio de Global Burden of Leptospirosis: Estimated in Terms of Disability Adjusted Life Years, por Torgerson et al, la leptospirosis no se encontraba específicamente incluida en ningún cálculo de carga de enfermedad (GBD), es por esto que no existe un peso de discapacidad específico para leptospirosis debido a sus características como enfermedad bifásica como y la variabilidad de sus síndromes. Para asignar el peso de discapacidad en este estudio se tomó el modelo de enfermedad creado por Torgerson et al, del cual se usaron los síndromes clínicos para asignar pesos de discapacidad al modelo, asumiendo que todos los casos fatales tuvieron una enfermedad severa que requiere diálisis antes de la muerte. El GBD da un DW para diálisis de 0.573 durante un mes. A los casos no fatales se les dio un DW y una duración relacionando los efectos agudos y signos clínicos de la enfermedad de la siguiente manera.

Casos no fatales:

- a un total de 10% de los casos no fatales un DW para diálisis durante 1 mes seguido de un DW de 0.21 (SE = 0.04) para infección grave durante 1 mes adicional.
- para el 40% de los casos no fatales, se administró un DW de 0.21 para una duración de 2 meses.
- El 50% restante de los casos no fatales recibió un DW de 0.053 (SE = 0.012) durante 2 meses.
- a una media del 3.4% de los casos no fatales se les asignó un DW de 0.004 (SE = 0.002), el DW de deterioro leve de la visión a distancia en GBD 2010, durante un período de 1 mes.
- a una media del $30 \pm 2\%$ de las personas con leptospirosis no mortal se les administró un DW de 0.245 (SE = 0.04), el DW para las enfermedades infecciosas, consecuencias post-agudas (Torgerson et al., 2015).

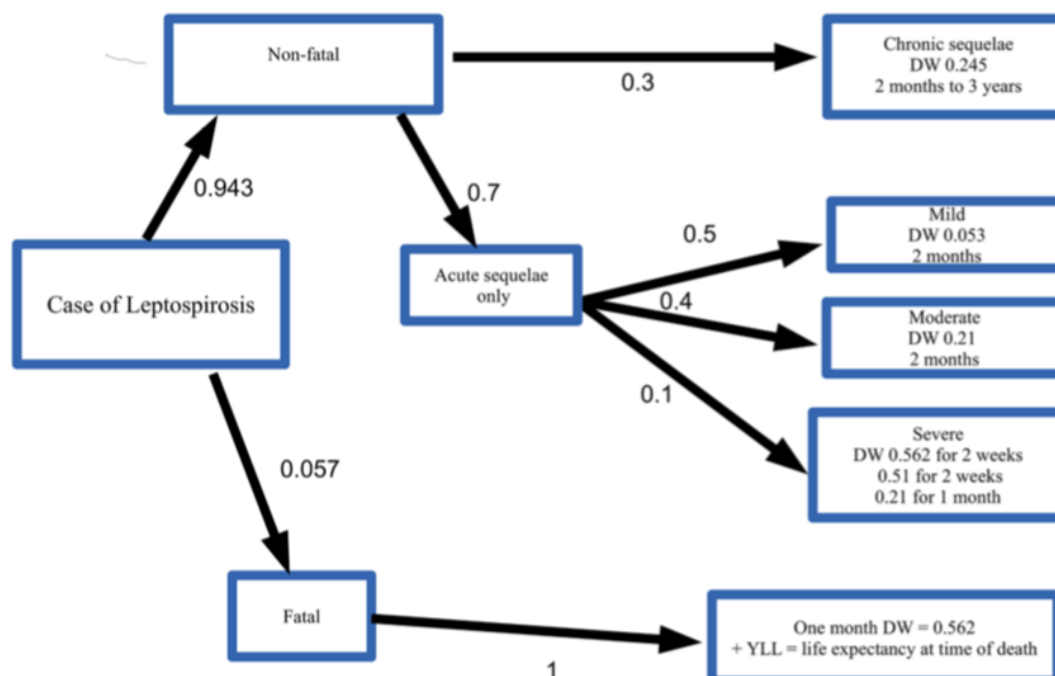


Figura 9. Árbol de decisión para asignar probabilidades y peso de discapacidad. (Torgerson et al., 2015).

Para el presente estudio, se utilizaron como escenarios los tipos de presentación con sus respectivos DW a partir de la Figura 9., es decir, se establecieron 9 escenarios para todos los casos de leptospirosis del periodo 2010 – 2015. Sin embargo, no se utilizaron porcentajes por grupo de casos como en el estudio de Torgerson, debido a la escasa información en las bases de datos del INEC en cuanto al tipo de presentación de cada caso. La única información que permitió clasificar los casos, fue tiempo de estadía registrado en las bases de datos del INEC, con esta información se hizo la discriminación del tipo de presentación en base al tiempo de hospitalización de los casos, tal y como Torgerson justifica en su estudio. Los escenarios de Torgerson fueron de guía para establecer una estimación de la carga más acertada de acuerdo a la realidad y la información disponible.

3.6.5. Análisis Económico

El Ecuador tiene un alto gasto total Per cápita en salud que es aproximadamente de 1640 millones de dólares que fueron presupuestados para el año 2012, y se diferencian notablemente con los 103 millones que se presupuestaron en el año 2000. El gasto público en salud pasó del 0,6% del Producto Interno Bruto (PIB) en el año 2000 al 2,8% en el 2011 (Mancilla, 2012).

El PIB per cápita (PIBPC) es un indicador macroeconómico de productividad y desarrollo económico comprende de la relación que existe entre el PIB de un país y su población. El PIBPC se calcula dividiendo el PIB del país por el número de habitantes. Es utilizado para estimar la riqueza o pobreza económica de un país y la evaluación del rendimiento y las condiciones económicas de un país (INEC, 2016).

Se realizó el análisis económico basado en los resultados de los DALYs a los que se le multiplicaron el PIBPC del país del país (6.051,2) establecido por el

banco mundial en el 2015, más el costo del posible tratamiento aplicado a los escenarios descritos por Torgerson en los que la leptospirosis puede presentarse: no fatal 3 años, no fatal 2 meses, leve 2 meses, moderada 2 meses, severa 2 semanas, severa 2 semanas con un DW diferente, severa un mes y fatal un mes.

Posibles Tratamientos por escenarios:

Escenarios no fatal y leve

- Doxiciclina (una dosis semanal de 200 mg durante tiempo no definido) (MSP, 2013).

Escenarios moderado y severo

- Ampicilina (1g/iv cada 6 horas), por 7 días (OMS, 2013).
- Hospitalización / Cuidados Intensivos

Escenario fatal

- Hemodiálisis o diálisis (MSP, 2017)

3.6.6. Regresión de Poisson

El Modelo lineal generalizado es una relación entre variables matemáticas cuantitativas y/o cualitativas (explicativas) y un vector aleatorio interés. Se utilizó como análisis estadístico para describir la relación estadística uno o más predictores y una variable de respuesta continua, por ende es un análisis de conteo multivariable (López-González y Ruiz-Soler, 2011).

Las variables de conteo indican cuántas veces sucedió algo, por ejemplo número de pacientes, número de animales, robos diarios, víctimas de homicidio, automóviles vendidos, alimentos importados, medicina expendida y otros, y por ejemplo en este estudio el número de casos. La distribución de Poisson es fundamental para comprender los modelos de regresión para los recuentos (Long y Freese, 2006). El software R estadístico fue utilizado en este

estudio ya que posee algunos programas estadísticos entre ellos el GLM de Poisson.

3.7. DISEÑO EXPERIMENTAL

Tabla 5

Variables

Variables	Tipo de variable	Carácter	Definición	Indicador	Unidad de medida	Ítems	Herramientas
Edad	Cuantitativa Continua	Independiente	Número de años de las personas que presentan Leptospirosis (2013-2015)	Años de vida	Años	# de Años	Base de Datos INEC
Sexo	Cualitativa Nominal	Independiente	Diferenciación de los casos en hombres y mujeres que presentan Leptospirosis (2013-2015)	Hombre Mujer	N/A	Sexo	Base de Datos INEC
Morbilidad	Cuantitativa Continua	Dependiente	Número de individuos enfermos o víctimas de leptospirosis (2013-2015)	Individuos Enfermos	N/A	# de enfermos	Base de Datos INEC
Mortalidad	Cuantitativa Continua	Dependiente	Número de individuos muertos por leptospirosis (2013-2015)	Individuos muertos	N/A	# muertos	Base de Datos INEC

Localización geográfica	Cualitativa Nominal	Independiente	Ubicación de reporte de la enfermedad (2013-2015)	Localización por cantones y Provincias	N/A	ubicación de reporte	Base de Datos INEC
Casos Leptospirosis	Cuantitativa Discreta	Dependiente	Personas que presentan leptospirosis. (2013-2015)	# de casos/edad # de casos/sexo	# de Casos	# de Casos	Base de Datos INEC

3.7.1. Análisis estadístico

3.7.1.1. Análisis de regresión de Poisson

Se utilizó la regresión de Poisson para el análisis estadístico, se utilizaron las variables de provincia, número de casos de leptospirosis, sexo y grupo de edad; para este análisis se creó una base de datos específica de todo el periodo (2010 – 2015) en la cual distribuyeron los datos de la siguiente forma: los cantones y provincias en orden alfabético y el número de casos existentes de los mismos por cada grupo etario y el sexo. Una vez que creada la base de datos, mediante el programa estadístico R se importó la base de datos y se realizaron los cálculos para ver las relaciones entre variables y se utilizó un nivel de confianza del 95%.

3.7.1.2. DALY Calculator

El año de vida ajustado por discapacidad o DALY es una medida cada vez más utilizada de la salud de la población. Su principal utilidad se refiere a los estudios de carga de la enfermedad. Para el análisis estadístico se utilizó el DALY Calculator para el cálculo de años de vida ajustados por discapacidad

para medir las pérdidas de salud en una población, asociados con una mortalidad prematura y/o discapacidad asociada a una enfermedad, en este caso la leptospirosis. Los DALYs combinan los años potenciales de vida perdidos (YLL) más los años vividos con discapacidad (YLD) dentro del proceso salud/enfermedad.

En síntesis, los DALYs se han consolidado como indicadores sintéticos de salud que resumen y permiten comparar el impacto de los riesgos (mortales y no mortales) entre comunidades mediante estudios de carga de enfermedad (Alvis y Valenzuela, 2010).

Para utilizar el DALY Calculator en el programa R, se ingresó la población en estudio, de cada provincia y/o cantón, integrando la incidencia y mortalidad de cada localidad (sobre la población x 1000), que ya fueron calculados de acuerdo a las formulas establecidas previamente. También se ingresó la edad probable en años de adquirir la enfermedad en la población, estratificado por sexo y edad, estableciéndose promedios de los grupos etarios.

Tabla 6

Promedios de los grupos etarios probables de adquirir la enfermedad.

Grupos edades	Hombres	Mujeres
	Edad promedio	
0 - 4	2	2
5 - 14	9.5	9.5
15 - 44	29	29
45-59	52	52
60 en adelante	77	77

Posteriormente se estableció la tabla de esperanza de vida seleccionando la preestablecida: GBD2010, que indica que la expectativa de vida estándar es de 95 para hombres y mujeres. Después de ingresados los resultados, se

integraron los datos epidemiológicos y los pesos de discapacidad, seleccionando para cada parámetro una distribución fija (Fixed).

Luego para calcular los YLD y los casos incidentes, se completaron las siguientes tablas:

- Tratamiento: proporción de pacientes que recibieron el tratamiento adecuado, rango [0-1] siendo 1, asumiendo que todos los pacientes recibieron tratamiento por tratarse de un egreso hospitalario;
- Duración de la enfermedad: duración en años basada en el árbol de decisión de Torgerson (Figura 9);
- Discapacidad Peso para casos tratados: rango [0-1], basando en el árbol de decisión de Torgerson.

Para calcular los YLL y las muertes, se completaron las siguientes tablas:

- Mortalidad: número de muertes por 1000 personas por año;
- Edad promedio al momento de la muerte: edad al morir en años, utilizando el promedio de edad para cada grupo etario. En base a estos valores, la Calculadora DALY calculó las expectativas de vida correspondientes de acuerdo con la tabla de Expectativa de vida.

Con los datos ingresados, se procedió a calcular los DALYs (Calculate DALYs), y el sistema automáticamente computa los YLD, YLL, DALYs, casos y muertes por categoría/resultado de la enfermedad.

4. CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados

Se realizó un estudio sobre la carga de la leptospirosis, para conocer el coste de la enfermedad (ECE), con la finalidad de identificar los costos producidos como consecuencia de la enfermedad, abarcando desde el diagnóstico, al tratamiento, e incluyendo datos relacionados con la morbilidad, número de pacientes afectados, días de hospitalización, con el objetivo de suministrar una visión completa sobre el impacto económico de la enfermedad en nuestro país.

4.1.1. Procesamiento de datos

Se usaron el número de casos de leptospirosis reportados en la base de datos del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) de los años 2010, 2011, 2012, 2013, 2014 y 2015. Los datos fueron agrupados en una tabla de Excel® (Versión 2016) por provincia, cantón, grupos etarios y sexo.

A continuación se muestra una serie de tablas de resumen (Tabla No 7 a la No 17) de los casos de leptospirosis reportados en cada año (período 2010-2015), en las provincias y cantones del Ecuador. Para la facilidad del lector ciertas tablas han sido acortadas debido a la extensión, por esto en las siguientes no se tomó en cuenta el sexo de cada grupo etario solo el total de hombres y mujeres. Las tablas completas con el número total de casos por sexo y grupo de edad se exponen en los anexos (Anexo 1-12).

En las tablas de cantones se seleccionaron solo los cantones con presentación de número de casos mayores o iguales a 10 (≥ 10), a excepción del año 2015 que se seleccionaron casos mayores o iguales a 5 (≥ 5) por no existir un número de casos significativo, a los cantones restantes se les agrupo en una sola fila como faltantes. El número total de casos por cantón se exponen en los anexos (Anexo 1-12).

Tabla 7

Casos leptospirosis por Provincia, año 2010.

PROVINCIA	EGRESOS	1 a 4	5 a 14	15 a 44	45 a 54	60 +	M	F
ESMERALDAS	8		3	3	1	1	2	6
EL ORO	9			6		3	4	5
GUAYAS	27	3	3	12	4	5	14	13
MANABI	98	3	13	57	13	12	57	41
NAPO	3			3			1	2
PICHINCHA	10			7	1	2	8	2
STO. DOMINGO	2			1	1		1	1
TOTAL	157	6	19	89	20	23	87	70

Tabla 8

Casos leptospirosis por Cantón (número de casos ≥ 10), año 2010.

PROVINCIA	CANTÓN	*	1 a 4	5 a 14	15 a 44	45 a 54	60 y más	M	F	TOTAL
GUAYAS	GUAYAQUI L	24	3	3	11	2	5	11	13	
MANABI	PORTOVIE JO	75	3	11	39	12	10	47	28	
MANABI	BOLIVAR	12		1	8	1	2	4	8	
PICHINCHA	QUITO	10			7	1	2	8	2	
Faltantes	Faltantes	36		1	24	3	4	17	19	

TOTAL	15	6	19	89	20	23	87	70
	7							

*Egresos Hospitalarios

En la Tabla 8. los cantones con mayor número de casos reportados en el 2010 fueron 4, siendo Portoviejo con el 47.7 % del total de casos, seguido de la ciudad de Guayaquil con el 15.2 %, además es visible que el grupo etario de mayor presentación es en la edad productiva de 15 a 44 años y para el caso de Portoviejo existió mayor prevalencia en hombres que en mujeres.

Tabla 9

Casos leptospirosis por Provincia, año 2011.

PROVINCIA	EGRESOS						TOTAL	
		1 a 4	5 a 14	15 a 44	45 a 59	60+	M	F
ESMERALDAS	18		3	12	2	1	14	4
EL ORO	4			3	1		1	3
GUAYAS	19	1	1	13	2	2	16	3
MANABI	103	1	22	53	11	16	65	38
NAPO	4			4			4	0
PICHINCHA	6			5	1		6	0
STO. DOMINGO	4			3	1		4	0
SANTA ELENA	2					2	0	2
AZUAY	1					1	0	1
IMBABURA	1			1			1	0
MORONA	2		1		1		1	0
PASTAZA	1			1			1	0
TOTAL	165	1	23	93	15	22	165	

Para el 2011 la Tabla 9 muestra que las provincias de la zona costera que presentaron mayor número de casos reportados fueron Manabí, Guayas y Esmeraldas, y en la zona del oriente Napo, Morona y Pastaza, siendo la Serranía el área de menor número de casos.

Tabla 10

Casos leptospirosis por Cantón (número de casos ≥ 10), año 2011

		GRUPO ETARIO							TOTAL	
PROVINCIA	CANTÓN	*	1 - 4	5-14	15-44	45-54	55-60	+	M	F
ESMERALDAS	ESMERALDA	12		3	7	1	1		11	1
GUAYAS	GUAYAQUIL	16	1	1	10	2	2		14	2
MANABI	PORTOVIEJO	51	1	18	22	3	7		38	13
MANABI	BOLIVAR	15		2	7	2	4		7	8
MANABI	ROCAFUERTE	13		2	9	2	4		11	2
MANABI	SUCRE	21			14	3	1		8	13
Faltantes	Faltantes	52		1	26	6	3			
TOTAL		165	2	27	95	19	22		115	50

*Egresos hospitalarios

En la Tabla 10 se observa que Portoviejo es el cantón más prevalente con el 30.9%, seguido del cantón Sucre con el 12.7% y de Guayaquil con el 9.6% de casos reportados en el 2011, de igual forma el grupo etario de mayor presentación es en la edad productiva de 15 a 44 años y excepto para Sucre y Bolívar existió mayor prevalencia en hombres que en mujeres.

Tabla 11

Casos leptospirosis por Provincia, año 2012.

PROVINCIA	EGRESOS	1-4	5 a 14	15 a 44	45 a 54	60 y más	TOTAL	
							M	F
ESMERALDAS	24		2	17	3	2	12	12
EL ORO	5		1	2	1	1	3	2
GUAYAS	42	2	4	32	3	1	30	12
MANABI	232	3	56	126	25	22	146	86
NAPO	1			1			1	0
PICHINCHA	7			6	1		4	3
STO. DOMINGO	2	1		1			2	0
AZUAY	2			1	1		2	0
MORONA	16		4	10	2		15	1
LOS RIOS	46	1	9	26	2	8	29	17
CAÑAR	1						1	0
TUNGURAHUA	2			2			2	0
TOTAL	380	7	61	222	38	31	246	134

En la Tabla 11. del año 2012 se obtuvo un total de 380 casos de leptospirosis que en su mayoría se presentaron en la región Costa la cual concentró alrededor del 92% de los casos; la provincia de Manabí fue afectada con un casi el 62% del total de casos, de estos el 33.1% dentro del grupo etario de 15 a 44 años; los Ríos y el Guayas con el 12.1% y 11.05% respectivamente, con un mayor número de hombres que mujeres; la región de Oriente representó el 4% de casos similar a la región Sierra con 3%. El 2012 fue el año que mayores casos reportados se obtuvo de todo el periodo.

Tabla 12

Casos leptospirosis por Cantón (número de casos ≥ 10), año 2012.

PROVINCIA	CANTÓN	EGRE SOS	1- 4	5- 14	15- 44	45- 54	60 y más	TOTAL	
								M	F
ESMERALDAS	ESMERALDAS	21		2	14	3	2	10	11
GUAYAS	GUAYAQUIL	35	1	2	29	3		29	6
MANABI	PORTOVIEJO	135	3	35	70	11	16	81	54
MANABI	BOLIVAR	36		6	28	2		25	11
MANABI	ROCAFUERTE	15		5	7	1	2	12	3
MANABI	SUCRE	27		3	15	5	4	15	12
MANABI	MANTA	18		7	6	5		12	6
LOS RIOS	BABAHOYO	46	1	9	26	2	8	29	17
Faltantes	Faltantes	47	2	7	29	6	1	33	14
TOTAL		380	7	76	224	38	35	246	134

En la Tabla 12 el cantón de Portoviejo tuvo el 35.5% del total de casos de leptospirosis el mayor de todos los cantones en el 2012, el 18.4% de ellos en edad productiva, y el 9.2% de casos en el grupo etario de 5 a 14 años, el cantón Babahoyo fue el segundo con el 12.1% de casos y le siguen los cantones de Bolívar y Guayaquil. De los 380 casos 58.9% fueron parte del grupo etario de 15 – 44 años, y entre hombres y mujeres fueron el 64.7% y 35.2% respectivamente.

Tabla 13

Casos leptospirosis por Provincia, año 2013.

PROVINCIA	EGRESOS	1 a 4	5 a 14	15 a 44	45 a 54	60 y más	TOTAL	
							M	F
ESMERALDAS	9		1	7	1		7	2
EL ORO	3			2	1		1	2
GUAYAS	11	2	1	7	1		6	5
MANABI	102	6	21	46	19	10	62	40
NAPO	1				1		1	0

PICHINCHA	13			8	3	2	11	2
STO. DOMINGO	2	1		1			1	1
AZUAY	2			1	1		2	0
SANTA ELENA	4			3	1		1	3
LOS RIOS	54	3	8	27	10	6	35	19
MORONA ZAMORA	8		4	3	1		6	2
ZAMORA	2			1	1		2	0
TOTAL	211	13	35	106	40	18	211	

Para el 2013 la Tabla 13 muestra que la mayor concentración de reportes de leptospirosis se encontró una vez más en la región Costa en las provincias de Manabí, los Ríos, y Guayas con el 48.3%, 25.5%, 5.2% respectivamente. La región Sierra obtuvo el 7% de los casos. Y la provincia de Zamora se añadió a la región del Oriente con 2 casos.

Tabla 14

Casos leptospirosis por Cantón (número de casos ≥ 10), año 2013

PROVINCIA	CANTÓN	EGRESOS						TOTAL	
			1 a 4	5 a 14	15 a 44	45 a 54	60 y más	M	F
MANABI	PORTOVIEJO	39	1	8	22	6	2	23	16
MANABI	ROCAFUERTE	15		3	6	5	1	11	4
MANABI	MANTA	29	4	5	8	5	7	18	11
PICHINCHA	QUITO	13			8	3	2	11	2
LOS RIOS	BABAHOYO	53	3	7	27	10	6	31	22
Faltantes	Faltantes	62	4	12	35	11	0	36	26
TOTAL		211	12	35	106	40	18	130	81

En el 2013 el cantón de Babahoyo abarcó el 25.1% del total de casos, el 50% de ellos dentro del grupo etario de 15 a 44, siendo el 58% hombres y el 41%

mujeres. El cantón de Portoviejo tuvo el 18.4% del total de casos de estos el 58.9% fueron hombres y el 41% mujeres, y el 56.4% de ellos pertenecientes al grupo de edad más productiva (15- 44 años). El canto de Rocafuerte tuvo el 7.1% del total de casos, Manta el 13.7 y la ciudad de Quito el 6.1% con 13 casos como muestra la Tabla 14.

Tabla 15

Casos leptospirosis por Provincia, año 2014.

PROVINCIA	EGRESOS						TOTAL	
		1 a 4	5 a 14	15 a 44	45 a 54	60 y más	M	F
ESMERALDAS	12		2	5	2	3	8	4
GUAYAS	17	3	5	7	1	1	11	6
IMBABURA	1			1			1	0
LOJA	5			4	1		3	2
LOS RIOS	14		5	5	3	1	10	4
MANABI	60	5	21	24	5	5	34	26
NAPO	1			1			1	0
PICHINCHA	22	1	3	14	3	1	17	5
SANTO DOMINGO	2			1	1		2	0
BOLIVAR	1			1			1	0
SANTA ELENA	1			1			1	0
MORONA	10			9			6	4
ZAMORA	4			3	1		3	1
SUCUMBIOS	1				1		1	0
TOTAL	151	9	36	76	18	11	151	

En la Tabla 15 siete provincias de la región Costa sumaron casos en el año 2014, teniendo la provincia de Manabí el 39.7% del total de casos reportados, resultando en la más afectada; para la región Sierra se añadieron nuevas

provincias como Imbabura y Loja con pocos número casos. La segunda provincia con mayor porcentaje fue Pichincha con 14.5%.

Tabla 16

Casos leptospirosis por Cantón (número de casos ≥ 10), año 2014.

PROVINCIA	CANTÓN	EGRE SOS	1 a 4	5 a 14	15 a 44	45 a 59	60 y más	TOTAL	
								M	F
ESMERALDAS	ESMERALDAS	11		2	4	2	3	7	4
MANABI	PORTOVIEJO	18		10	6	1	1	10	8
MANABI	BOLIVAR	10		2	7	1		6	4
MANABI	MANTA	24	5	7	7	2	3	12	12
PICHINCHA	QUITO	21	1	3	13	3	1	16	5
Faltantes	Faltantes	67	12	10	34	7	1	48	19
TOTAL		151	18	34	71	16	9	99	52

En la Tabla 16 en el 2014 Manta representó con el 15.8% de mayor presencia de casos reportados de leptospirosis, hombres y mujeres tuvieron el mismo número de casos. El Cantón Quito con el 13.9% del total de casos de los cuales el 76% fueron hombres y 23.8% mujeres.

Tabla 17

Casos leptospirosis por Provincia, año 2015.

PROVINCIA	EGRESOS H	1 a 4	5 a 14	15 a 44	45 a 54	60 y más	TOTAL	
							M	F
ESMERALDAS	8	1		5	2		3	5
GUAYAS	7		1	5		1	6	1
LOJA	3			3			2	1
LOS RIOS	4		1	2		1	1	3
MANABI	14	1	3	6	3	1	9	5
EL ORO	5		1	1	2	1	5	0

AZUAY	3			3			3	0
PICHINCHA	5			5			4	1
STO. DOMINGO	1					1	0	1
BOLIVAR	1			1			1	0
SANTA ELENA	4	1		3			4	0
MORONA	6		1	4	1		6	0
ZAMORA	6		3	2	1		6	0
SUCUMBIOS	3			2	1		3	0
TOTAL	70	3	10	42	10	5	53	17

El 2015 fue el año con menor porcentaje de casos reportados del periodo 2010 – 2015, como en los anteriores años la región de mayor porcentaje fue la región Costa con el 61.4% siendo Manabí la provincia más afectada por esta enfermedad con el 20% de los casos totales. La región del Oriente el 21.4%. De igual manera que el resto de años el grupo etario de mayor concentración fue de 15 a 44 años, como muestra la Tabla 17.

Tabla 18

Casos leptospirosis por Cantón (número de casos ≥ 5), año 2015.

PROVINCIA	CANTÓN	EGRESOS						TOTAL	
			1 a 4	5 a 14	15 a 44	45 a 59	60 y más	M	F
ESMERALDAS	ESMERALDAS	7	1		4	2		3	4
GUAYAS	GUAYAQUIL	5			4		1	4	1
MANABI	PORTOVIEJO	8	1	1	4	2		6	2
ZAMORA	ZAMORA	5		3	2			5	0
Faltantes	Faltantes	45	1	6	23	4	9	35	10
	TOTAL	70	3	10	37	8	10	53	17

En la Tabla 18. el cantón de Portoviejo tuvo el 11.4%, Esmeraldas el 10% de los casos totales, el 2015 fue el año que menor casos de leptospirosis hubo, sin embargo al igual que los otros años muestra una prevalencia mayor en hombres que en mujeres, y el grupo etario de mayor prevalencia es el de 15 a 44 años.

4.1.2. Cálculo de incidencia

De acuerdo a la base de datos creada con los datos obtenidos en el INEC, se separaron los casos de leptospirosis por edades y sexo en la población ecuatoriana del año 2010 al 2015, y se calculó la incidencia acumulada.

4.1.2.1. Incidencia por sexo

Durante el período del 2010 al 2015, en base al número de casos por leptospirosis, se consiguió una incidencia por sexo de hombres: 0.101 (0.094-0.109) y mujeres: 0.055 (0.050- 0.060), con lo que se pudo determinar que existe una mayor incidencia de la enfermedad en los hombres como lo muestra la Tabla.18.

$$I = \frac{\text{Número de casos por sexo}}{\text{Población censo 2010 por sexo}} \times 1000$$

Tabla 19

Incidencia de acuerdo al sexo.

INCIDENCIA POR SEXO 2010 -2015		
CASOS		
AÑOS	H	M
2010	87	70
2011	115	50
2012	246	134
2013	130	81
2014	99	52
2015	53	17
TOTAL	730	404
POBLACIÓN	7.177.683	7.305.816
INCIDENCIA	0.101 (0.094- 0.109)	0.055 (0.050- 0.060)

4.1.2.2. Incidencia por grupos de edad

También se calculó la incidencia por cada grupo etario, durante el período del 2010 al 2015:

- 0-4 años
- 5-14 años
- 15-44 años
- 45-59 años
- 60 años en adelante

Se estableció que la mayor incidencia por edad de la enfermedad, se encuentra entre el grupo de edades comprendida entre 15 a 44 años, seguido por el grupo entre los 5 y 14 años de edad como se muestra en la Tabla 19. a continuación.

$$I = \frac{\text{Número de casos por grupo etario}}{\text{Población censo 2010 por grupo etario}} \times 1000$$

Tabla 20

Incidencia de acuerdo al grupo etario.

INCIDENCIA POR GRUPO ETARIO 2010 -2015				
Grupo Etario	Población	Casos	Incidencia	I.C
0-4	1462277	39	0.026	(0.018-0.036)
5-14	3066148	204	0.066	(0.057-0.076)
15-44	6737244	632	0.093	(0.086-0.101)
45-59	1876166	144	0.076	(0.064-0.090)
60	1341664	115	0.085	(0.070- 0.102)

4.1.2.3. Incidencia por año

Adicionalmente se encontró que durante el período 2010-2015, el año con mayor incidencia fue el 2012, con 380 casos y su incidencia: 0.026 (0.023-0.029).

$$I = \frac{\text{Número de casos por año}}{\text{Población censo 2010}} \times 1000$$

Tabla 21

Incidencia por año.

INCIDENCIA POR AÑO (2010 -2015)			
Año	Casos	Incidencia	I.C
2010	157	0.010	(0.009- 0.012)
2011	165	0.011	(0.009- 0.013)
2012	380	0.026	(0.023- 0.029)
2013	211	0.014	(0.012- 0.016)

2014	151	0.010	(0.008- 0.012)
2015	70	0.004	(0.003- 0.006)
TOTAL	1134	0.078	(0.073- 0.082)

*La población total para todos los años (14.483.499)

4.1.3. Cálculo de mortalidad

$$M = \frac{\text{Número de muertes}}{\text{Población total}} \times 100000$$

Tabla 22

Mortalidad por grupos de edad.

Grupo Etario	Población	Muertes	Mortalidad	IC
0-4	1462277	.	-	-
5-14	3066148	-	-	-
15-44	6737244	13	0.192	(0.102- 0.329)
45-59	1876166	6	0.319	(0.117- 0.696)
60	1341664	2	0.149	(0.018- 0.538)

$$M = \frac{\text{Número de muertes}}{\text{población total}} \times 100000$$

Tabla 23

Número de muertes por leptospirosis durante el período 2010-2015.

Grupo Etario	Muertes	Mortalidad	IC
2010	7	0.0483	(0.0194- 0.0995)
2011	1	0.0069	(0.0017- 0.0384)
2012	5	0.0345	(0.0112- 0.0805)

2013	1	0.0069	(0.0017- 0.0384)
2014	4	0.0276	(0.0075- 0.0707)
2015	3	0.0207	(0.0042- 0.0605)
Total Muertes	21	0.1449	(0.0897- 0.2216)
N° Hombres	14	0.0966	(0.0528- 0.1621)
N° Mujeres	7	0.0483	(0.0194- 0.0995)

En la Tabla 23 se calculó la mortalidad de cada año con la población total del censo 2010: 14.483.499 (INEC, 2010). Los resultados de morbilidad y mortalidad por leptospirosis durante el periodo 2010-2015 según las bases del INEC mostraron que existe mayor morbilidad que mortalidad, es decir, la leptospirosis es una enfermedad de baja mortalidad en relación al número de casos (1134 casos y 21 muertes) siendo de 0.1449 (0.0897-0.2216) por cada 100.000 personas. De igual forma se observó que la mortalidad es mayor en el sexo masculino, en el grupo etario de 15 a 44 años y que el año 2010 presentó mayor mortalidad 0.0483 (0.0194- 0.0995) con siete muertes, el 2012 una mortalidad de 0.0345 (0.0017- 0.0384) con cinco muertes. De las 21 defunciones, 14 pertenecen a hombres y 7 a mujeres como se observa en la Tabla 22.

4.1.4. Análisis Estadístico

El cálculo de la regresión de Poisson en el periodo de 2010 a 2015 arrojó como resultados de acuerdo a la localidad las provincias las siguientes relaciones significativas: las provincias que mostraron significativamente una mayor ocurrencia de casos de *leptospira* fueron Manabí con un valor estadístico estimado (ES) de 3.949, Esmeraldas con un ES de 3.026, Los Ríos con un ES de 2.834 y Pichincha con un ES de 2.626. Para el grupo etario los resultados fueron: el grupo de 15- 44 años con un ES de 2.802, el grupo de 5 – 14 con un ES de 1.679, de 45 – 59 con un ES de 1.33. Para la variable sexo se encontró mayor significancia en hombres que en mujeres con un ES de 0.567.

Finalmente, el año en el que se obtuvo la mayor ocurrencia de casos fue 2012 con un ES de 0.883 y en segundo lugar el año 2013 con un ES de 0.287; el año que menor número de casos tuvo fue el 2015 significativamente.

4.1.5. Cálculo de DALYs

Se realizó el cálculo de los DALYs sumando el número de años de vida perdidos debido a la mortalidad (YLL) y el número de años vividos con una discapacidad (YLDs) debido a la enfermedad. El cálculo se realizó con el modelo de escenarios de Torgerson como se muestra a continuación en la tabla.

Tabla 24

DALYs en Ecuador por escenario período 2010-2015

DALYs ECUADOR 2010 - 2015 (PROVINCIAS)										
			No Fatal	LEVE	MODE RADO	SEVERO	Fatal			
			0.245	0.053	0.21	0.562	0.51	0.21	0.562	
Año	Casos	*	2 meses	3 años	2 meses	2 meses	2 semanas	2 semanas	1 mes	1 mes
2010	157	7	314	423	310	314	313	312	310	7992.3
2011	165	1	38	150	32	38	33	33	33	8353.6
2012	380	5	258	522	248	257	251	250	250	20700.9
2013	211	1	61	207	109	60	58	58	59	10990.99
2014	151	4	178	276	174	177	174	174	175	8508.33
2015	70	3	89	136	88	88	88	88	89	3631.22
Total	1134	21	938	1714	961	934	917	915	916	60177.34

*Número de muertos

En la Tabla 24 se realizó el cálculo de DALYs de cada provincia y cantón, por año y para cada escenario. El escenario que más DALYs produce es el de presentación fatal que tiene un DW de 0.562 con una duración de un mes, 60.177.34 mil DALYs perdidos en todo el periodo. El escenario de presentación

no fatal con un DW de 0.245 y una duración de la discapacidad de tres años, perdió durante el periodo 1714 DALYs. Los siguientes escenarios de presentación severa pierden alrededor 1000 DALYs respectivamente. En el 2010 y 2012 se perdieron más DALYs con relación a los otros años, debido a que en estos existió un mayor número de casos y también mayor número de defunciones. Para la claridad y facilidad del lector se muestra en la Tabla 24. el total de DALYs en el periodo 2010 - 2015 por escenarios, de la misma manera en la Tabla 25. el resumen de uno de los escenarios de tipo severo.

Tabla 25

DALYs en Ecuador por Escenarios, período 2010-2015

DALYS - USD (2010- 2015)			
Provincias	Casos:		
	1134	Muertes: 21	
Escenarios	YDL	YLL	DALYs
NO FATAL 2 MESES	41	897	938
NO FATAL 3 AÑOS	817	897	1714
LEVE 2 MESES	10	897	961
MODERADA 2 MESES	37	897	907
SEVERA 2 SEMANAS	20	897	917
SEVERA 2 SEMANAS	18	897	915
SEVERA UN MES	19	897	916
FATAL 1 MES	48	60129.34	60177.34
		TOTAL	67445.34

Tabla 26

DALYs escenario severo, período 2010-2015.

DALYs PERIODO 2010 -2015	
ESCENARIO DE PRESENTACION SEVERA	
Duración: 2 Semanas	DW: 0.562

AÑOS	Casos	Muertes	YDL	YLL	DALYs
2010	157	7	5	308	313
2011	165	1	2	31	33
2012	380	5	8	243	251
2013	211	1	4	54	58
2014	151	4	1	173	174
2015	70	3	0	88	88
Total:	1134	21	20	897	917

4.1.6. Análisis Económico

Se calculó el costo por tratamiento de acuerdo a la presentación (leve, severa, fatal), de acuerdo a los precios fijados en los medicamentos y servicios en el Ecuador, siendo los siguientes:

Tabla 27

Costo del tratamiento por presentación.

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	VALOR (USD)	TOTAL
LEVE Y NO FATAL			
1 cap/semana (2 meses)			
Doxiciclina cap 200mg	8	0.43 (MSP, 2014)	3.44
MODERADA Y SEVERA			
Hospitalización (7 días)			
Cloruro de Sodio 9%	7	2.75 (MSP, 2014)	19.25
Venoclisis	7	0.62 (NIPRO, 2018)	4.34
Ampicilina 1g	7	1.43 (MSP, 2014)	10.01
Cateterización	7	3 (MSP, 2014)	21
*UCI (niños y adultos)	7	*34.4 (MSP, 2014)	240.8
Prueba de <i>Leptospira</i> (Anticuerpos)	1	3.12 (MSP, 2014)	3.12

Prueba de <i>Leptospira</i> (ADN, PCR)	1	20.6 (MSP, 2014)	20.6
TOTAL (USD)			319.12
* Promedio del costo de UCI de niños (38.22) y adultos (30.58)			
FATAL			
3 veces/semana (1 mes)			
Hemodiálisis	12	121.33 (MSP, 2015).	1456

La tabla 27 muestra los tres posibles tratamientos de la enfermedad, cada tratamiento incluyendo su duración depende de la presentación de la enfermedad, en presentaciones fatales las personas gastarían alrededor de 1456 dólares mensuales, lo que representa a casi tres sueldos básicos. Para las presentaciones severas que requieren hospitalización, que son la mayoría de casos en este estudio, representan 319,12 semanales. Los escenarios de presentación leve no crónica por dos meses, representarían un valor aproximado de 4 dólares.

Tabla 28

Impacto económico en USD, período 2010-2015 por escenarios.

IMPACTO ECONOMICO 2010- 2015 (DALYS - USD)		
PIBPC: 6150.2 + Tratamiento por escenario		
Escenarios	DALYs (2010 - 2015)	Pérdida Económica
NO FATAL 2 MESES	938	5.772.114.32
NO FATAL 3 AÑOS	1714	10.547.338.96
LEVE 2 MESES	961	5.818.509.04
MODERADA 2 MESES	934	6.042.344.88
SEVERA 2 SEMANAS*	917	5.932.366.44
SEVERA 2 SEMANAS	915	5.919.427.8
SEVERA UN MES	916	5.925.897.12
FATAL 1 MES	60177,34	451.763.326.84

En la Tabla 28 el escenario que mayor pérdida económica mostró con alrededor de 451 millones de dólares fue el de presentación fatal en un mes recibiendo diálisis según su tratamiento descrito en la Tabla 27., el escenario que sigue es el de tipo fatal con una pérdida de 10 millones USD aproximadamente con una duración de tres años con tratamiento oral, los seis siguientes escenarios tienen una pérdida económica similar que se encuentran entre los 6 millones de dólares, de ellos los escenarios de tipo severo muestran que el paciente se encuentra con la enfermedad en un tiempo de dos semanas a un mes, son los que se ajustan al presente estudio porque se asemejan a las características de los egresos hospitalarios, es decir personas que ingresaron a hospitalización por leptospirosis permaneciendo cierto tiempo establecido de acuerdo a las bases del INEC, las que poseen la información del tiempo de estadía de cada caso de leptospirosis.

En estas se observó que la mayoría de casos se presentan de 1 a 30 días, también el tiempo de hospitalización más prolongado fue de 38 y 44 días como únicos casos, y el resto en la mayoría de casos, el tiempo promedio de estadía fue de 6.5 a 7.1 días (una semana) de acuerdo a las BDDs como lo muestra la Tabla 29 a continuación.

Tabla 29

Días de estadía del Periodo 2010 – 2015 egresos hospitalarios BDD INEC

CASOS POR TIEMPO DE ESTADÍA POR AÑO						
Rango días de estadía	2010	2011	2012	2013	2014	2015
1 a 7	108	114	255	138	100	42
8 a 14	38	43	113	63	44	22
15 a 30	11	7	11	6	5	6
31 a 44		1	1	4	2	
Total días estadía	1036	1074	2395	1475	1020	502

Total de casos	157	165	380	211	151	70
Promedio de estadía	6.5	6.5	6.3	6.9	6.7	7.1

La Tabla 29 indica que los escenarios que se ajustan a la realidad de egresos son los de tipo severo, por su duración de dos semanas que se asemejan al promedio de días de los casos del periodo en estudio, estos escenarios se desarrollaron a continuación en la tabla 30.

Tabla 30

Impacto económico en USD, período 2010-2015, PRESENTACIONES SEVERAS.

DALYs PRESENTACIONES SEVERAS PERIODO 2010 – 2015									
DW	Duración	2010	2011	2012	2013	2014	2015	TOTAL DALYs	Pérdida USD
0.562	14 días	313	33	251	58	174	88	917	5.932.366.44
0.51	15 días	312	33	250	58	174	88	915	5.919.427.8
0.21	30 días	310	33	250	59	175	89	916	5.925.897.12

La Tabla 30 mostró los tres escenarios de presentación severa para el periodo 2010 – 2015, estos mostraron similitud en número de DALYs y dólares entre ellos. En las siguientes tablas a manera de resumen se tomó el escenario severo de mayor peso con un DW de 0.562, para mayor facilidad de comprensión del análisis económico.

Tabla 31

Impacto económico en USD, período 2010-2015, PRESENTACIÓN SEVERA.

ESTIMACION DE IMPACTO ECONOMICO DEL PERIODO 2010 -2015						
ESCENARIO DE PRESENTACION SEVERA						
Duración: 2 Semanas		DW:	Valor tratamiento: 319.12		PIBPC:	
		0.562			6150.2	
						Pérdida
AÑOS	Casos	Muertes	YDL	YLL	DALYs	Económica
2010	157	7	5	308	313	2.024.897.16
2011	165	1	2	31	33	213.487.56
2012	380	5	8	243	251	1.623.799.32
2013	211	1	4	54	58	375.220.56
2014	151	4	1	173	174	1.125.661.68
2015	70	3	0	88	88	569.300.16
Total:	1134	21	20	897	917	5.932.366.44

La Tabla 31 muestra que los años 2010 y 2012 tuvieron mayor pérdida económica. El año 2010 a pesar de tener menor cantidad de casos representa la mayor pérdida económica con 2.024.897.16 USD debido a que tiene mayor número de defunciones que representan más años de vida perdidos lo que suma mayor pérdida en DALYs que por número de casos. En las siguientes tablas se muestra a detalle el impacto de estos años por provincias y cantones.

Tabla 32

Impacto económico en USD, año 2012, Presentación SEVERA.

ESTIMACION DE IMPACTO ECONOMICO 2012						
ESCENARIO DE PRESENTACION SEVERA						
PROVINCIAS						Pérdida
	Casos	Muertes	YDL	YLL	DALYs	Económica
ESMERALDAS	24	1	1	80	81	524.014.92
EL ORO	5	0	0	0	0	
GUAYAS	42	1	1	49	50	323.466
MANABI	232	2	5	84	89	575.769.48
NAPO	1	0	0	0	0	
PICHINCHA	7	0	0	0	0	
SANTO						
DOMINGO	2	0	0	0	0	
AZUAY	2	0	0	0	0	
MORONA	16	0	0	0	0	
LOS RIOS	46	1	1	30	31	200.548.92
CAÑAR	1	0	0	0	0	
TUNGURAHUA	2	0	0	0	0	
TOTAL	380				251	1.623.799.32

En la Tabla 32 las provincias que mayor impacto económico representaron en el 2012 por leptospirosis fue Manabí con 575.7 mil USD aproximadamente, la provincia de Esmeraldas con 524.014,92 mil dólares; Guayas y Los Ríos 323.466 y 200.548.92 USD respectivamente, el resto de provincias no poseen un número de casos significativos para la estimación de DALYs.

Tabla 33

Impacto económico en USD, año 2012, Provincia Manabí, Presentación SEVERA.

ESTIMACION DE IMPACTO ECONOMICO MANABI 2012						
ESCENARIO DE PRESENTACION SEVERA						
MANABI	Casos	Muertes	YDL	YLL	DALYs	Pérdida Económica
PORTOVIEJO	135	0	3	0	3	19.407.96
BOLIVAR	36	1	1	57	58	375.220.56
FAVLIO						
ALFARO	1	0	0	0	0	0
ROCAFUERTE	15	0	0	0	0	0
SUCRE	27	0	0	0	0	0
MANTA	18	0	0	0	0	0
TOTAL						394.628.52

La localización geográfica de mayor pérdida en el 2012 es el cantón de Bolívar por el número de casos y la presencia de una defunción; Portoviejo le sigue con una pérdida de 19.407.96 dólares como muestra la Tabla 33.

Tabla 34

Impacto económico en USD, año 2010, Presentación SEVERA.

ESTIMACION DE IMPACTO ECONOMICO 2010						
ESCENARIO DE PRESENTACION SEVERA						
PROVINCIAS	Casos	Muertes	YDL	YLL	DALYs	Pérdida Económica
ESMERALDAS	8	2	0	85	85	549.892.2
EL ORO	9	0	0	0	0	0
GUAYAS	27	1	1	50	51	329.935.32
MANABI	98	1	3	53	56	362.281.92
NAPO	3	0	0	0	0	0

PICHINCHA	10	1	1	35	36	232.895.52
STO.						
DOMINGO	2	1	0	31	31	200.548.92
IMBABURA	0	1	0	54	54	349.343.28
TOTAL	157				313	2.024.897.16

En el 2010 la Tabla 34 registró a Esmeraldas como la provincia de mayor impacto con 549.8 mil dólares perdidos aproximadamente con la presencia de dos muertes, las siguientes provincias que le siguen son Manabí con 362.2 USD, Imbabura con 349.3 USD por la presencia de una defunción, Guayas con 329.9 UDS y Pichincha con 232.8 dólares aproximadamente.

Tabla 35

Impacto económico en USD, año 2010, Provincia Manabí, Presentación SEVERA.

ESTIMACION DE IMPACTO ECONOMICO MANABI 2010						
ESCENARIO DE PRESENTACION SEVERA						
MANABI	Casos	Muertes	YDL	YLL	DALYs	Pérdida Económica
PORTOVIEJO	75	0	1	0	1	6469.32
BOLIVAR	12	0	0	0	0	0
ROCAFUERTE	3	0	0	0	0	0
SUCRE	4	0	0	0	0	0
PAJAN	1	0	0	0	0	0
SANTA ANA	0	1	0	57	57	368.751.24
CHONE	1	0	0	0	0	0
MANTA	2	0	0	0	0	0
TOTAL						375.220.56

La localización geográfica de mayor pérdida en el 2010 de la provincia de Manabí como muestra la Tabla 35 es el cantón de Portoviejo y Santa Ana, siendo este último cantón de mayor impacto por la presencia de una defunción por leptospirosis.

Tabla 36

Impacto económico en USD, Presentación MODERADA.

ESTIMACION DE IMPACTO ECONOMICO DEL PERIODO 2010 -2015						
ESCENARIO DE PRESENTACION MODERADA						
Duración: 2 Meses		DW: 0.21	Valor tratamiento: 319.12		PIBPC: 6150.2	
						Pérdida
AÑOS	Casos	Muertes	YDL	YLL	DALYs	Económica
2010	157	7	6	308	314	2.031.366.48
2011	165	1	7	31	38	245.834.16
2012	380	5	14	243	257	1.662.615.24
2013	211	1	6	54	60	388.159.2
2014	151	4	4	173	177	1.145.069.64
2015	70	3	0	88	88	569.300.16
Total:	1134	21	37	897	934	6.042.344.88

Adicionalmente se mostró en la Tabla 36 el escenario de presentación moderada con una pérdida aproximada de 6 millones de dólares. Este podría ser un escenario probable en el Ecuador porque integraría los casos de egresos con un tiempo de estadía mayor a los 30 días, debido a que su duración es de dos meses (60 días).

4.2. Discusión

El presente estudio permitió detallar el estado epidemiológico de la leptospirosis humana en Ecuador. En base a los resultados obtenidos, existe una mayor incidencia de leptospirosis en hombres en el grupo etario

comprendido entre los 15 a 44 años, que coincide con los resultados reportados por Torgerson et al., 2015 y Gorris et al., 2013, que muestran que los hombres se ven afectados predominantemente (80% de la carga total) siendo los adultos jóvenes los más afectados (52% de la carga total afecta a los adultos de 20 a 49 años); esto debido a que la enfermedad ha sido asociada con un alto riesgo ocupacional, sospechándose que quizá el sexo masculino en el Ecuador se desempeña en mayor medida a actividades al aire libre, agricultura, veterinaria en campo, o mataderos, por citar unos ejemplos; y los hombres adultos jóvenes son el grupo demográfico más importante para la productividad económica. Esto corrobora informes anteriores que sugerían que los hombres son más susceptibles a la leptospirosis que las mujeres y es probable que la presencia de enfermedad en ellas tenga un efecto pequeño en la carga económica nacional.

De acuerdo a la revisión sistemática sobre la morbilidad global y mortalidad de la leptospirosis llevada a cabo por Costa et al., en el 2015, indican que los datos disponibles son muy escasos y no son representativos en todas las regiones del mundo, siendo el Ecuador uno de ellos. En el presente estudio, se determinó que la mortalidad total en el Ecuador por leptospirosis en el periodo del 2010 al 2015 fue de 0.1449 por cada 100.000 personas, con una totalidad de 21 casos fatales, encontrándose que la mayor mortalidad fueron en el 2010 y 2012, con siete y cinco muertes respectivamente.

La baja presencia de casos de mortalidad a causa de leptospiras en el país puede estar dada por la falta de diagnóstico de la enfermedad y/o ser mal diagnosticado como malaria, dengue, chikungunya, infecciones del tracto urinario, y otras causas de una enfermedad febril aguda (Crump et al., 2013; Bruce et al., 2005,; Barragan, 2016), que convierten a la leptospirosis en un problema de salud pública poco reconocido.

La carga de la enfermedad en el estudio se desarrolla en base al trabajo realizado por Torgerson, 2015 en el que presenta algunos escenarios (Figura 9) de presentación de la leptospirosis, por lo que se desarrollaron los cálculos

para cada posible escenario. De acuerdo a los resultados se observó que ciertos escenarios fueron más útiles y afines que otros para el cálculo y el análisis de acuerdo a la realidad de reporte, presentación, diagnóstico y tratamiento de la Leptospirosis en el Ecuador.

En el escenario de presentación fatal, las personas reciben diálisis durante un mes y fallecen este podría ser parte de la realidad del país en base a la teoría que menciona que el 50% de pacientes con síndromes agudos severos mueren y que existe una alta mortalidad de leptospirosis de casos que requieren hospitalización (Torgerson et al 2015). Los escenarios que más se ajustaron a la metodología del presente estudio son los tres de presentación severa con una duración de 2 semanas a 1 mes, del grupo de casos no fatales, ya que el estudio se basó en la toma de casos de egresos hospitalarios que de acuerdo a las BDDs del 2010 – 2015 del INEC muestran los casos tienen un tiempo de hospitalización entre 1 a 44 días.

Sin embargo, debido a la limitación en las BDDs del INEC de leptospirosis que no incluyen el tipo de presentación específica para la enfermedad; tampoco el tipo de ingreso del paciente, como pacientes ambulatorios, consultas externas, pacientes en diálisis, casos de abortos por leptospirosis, etc., estos escenarios no podrían ser los únicos presentes en el Ecuador debido a la investigación realizada esta indica que el tiempo de estadía promedio no sobrepasa los 7 días de hospitalización, como casos de tipo agudos.

En un estudio similar realizado en los Países Bajos se estima que al menos el 30% de los pacientes, se pierden debido a la falta de conocimiento o mal diagnóstico. La falta de un tratamiento efectivo o un diagnóstico erróneo probablemente resulte en una mayor gravedad de las complicaciones y una mayor duración de la enfermedad y, por lo tanto, los casos graves perdidos podrían equilibrar la disminución en los días de hospital causados por casos ambulatorios (Gorris et al., 2013).

Debido a los problemas de diagnóstico y a la falta de datos, la verdadera carga podría ser considerablemente mayor como se ha descrito. La fiebre es una queja frecuente entre las personas que buscan atención médica en áreas de bajos recursos. En muchas áreas, la malaria es diagnosticada en exceso, y los pacientes sin malaria tienen malos resultados. Por ejemplo, en un estudio reciente en el norte de Tanzania se investigaron 870 individuos con enfermedades febriles. El diagnóstico clínico en el 60,7% de estos casos fue la malaria, pero la frecuencia real de la malaria fue solo del 1,6%, siendo el 8,8% correspondiente a leptospirosis. De manera similar, un estudio en la cuenca del Amazonas indicó que la leptospirosis era una causa más frecuente de enfermedad febril aguda que la malaria. En consecuencia, es muy posible que la carga de la leptospirosis sea considerablemente mayor, con un número considerable de DALYs mal asignados a otras enfermedades infecciosas como la malaria, la esquistosomiasis, la leishmaniasis y la filariasis linfática (Torgerson et al, 2015).

La baja incidencia de casos y la disminución de estancia hospitalaria de casos graves en los últimos años se podrían atribuir a los avances en la ciencia, las mejoras médicas y la concientización de la salud en la población, sin embargo no se pueden descartar las políticas de reducir el tiempo de hospitalización por consideraciones económicas. Por lo tanto, la disminución en la duración de la estadía hospitalaria no refleja la reducción de la carga de la fase aguda de la enfermedad, sino que indica que el alta hospitalaria no sería apropiada (Gorris et al., 2013).

Los resultados geográficos apuntan a que la leptospirosis es una enfermedad de común presentación en distintas áreas geográficas del Ecuador. Se encontró que prevalece mayormente en el trópico, especialmente la zona costera, que presenta un alto rango de temperatura y pluviosidad, puesto que esta región provee las condiciones ambientales óptimas para que las bacterias se desarrollen. Adicionalmente las comunidades en esta área tienden a depender más de los ríos para el agua dulce y el transporte, la cual es una de las formas más comunes para adquirir la enfermedad, aumentando la probabilidad de exposición a leptospirosis (Biggs et al., 2011).

La mayoría de los casos reportados se producen en las zonas tropicales del país como la región costa y oriente, con un pérdida estimada de 5.9 millones de dólares aproximadamente es decir 988.727.74 USD promedio por año. Las provincias de la región costa con mayor carga son Manabí, Esmeraldas, Los Ríos, siendo los cantones de Portoviejo, Bolívar, Esmeraldas localidades de mayor número de casos y carga.

Por lo tanto, la carga de la leptospirosis parece ser de una magnitud similar a la de la esquistosomiasis, la leishmaniasis y la filariasis linfática y alrededor del 73% de la del cólera. Además, 2.90 millones de DALYs representan el equivalente de todos los habitantes de una ciudad del tamaño de Roma o Nairobi que pierden un año de vida saludable. En el Ecuador la carga de la enfermedad de la leptospirosis de presentación severa con el más alto peso de discapacidad de este tipo de presentaciones es de 917 DALYs en el periodo 2010 – 2015 es decir 152.83 DALYS promedio por año (Torgerson et al., 2015).

5. CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

El estudio demostró que mediante la BDD creada a partir del (INEC) se pudo clasificar y ordenar los casos por grupo de edad, sexo, y localización de reporte para el periodo establecido (2010-2015), calculando la incidencia de la enfermedad. Con esta información mediante el DALY Calculator fue posible calcular los DALYs que forman parte del estudio de carga de la enfermedad para conocer el impacto de la mortalidad y discapacidad asociada a la leptospirosis.

La epidemiología de la leptospirosis en el período del 2010 al 2015 indica que es una enfermedad de mayor morbilidad que mortalidad. La incidencia fue de 0.101 (0.094- 0.109) para los hombres y 0.055 (0.050- 0.060) en mujeres, es decir existe una mayor incidencia de la enfermedad en hombres. La incidencia del grupo etario de 15 a 44 años fue de 0.093 (0.086-0.101) siendo la mayor de los grupos. El 2012 superó al resto de años con una incidencia de 0.026 (0.023- 0.029) con 380 casos; finalmente la mortalidad fue de 0.1449 (0.0897- 0.2216) por cada 100.000 personas, siendo mayor en hombres, y en el grupo etario de 15 a 44 años; destacándose el 2010 con 0.0483 (0.0194- 0.0995) entre los demás años del periodo.

La leptospirosis en el Ecuador durante el periodo establecido tiene en su mayoría de casos, por los días de ingresos hospitalarios, una relación estrecha con las presentaciones de tipo severas la que poseen diferentes pesos de discapacidad (DW) 0.562 y una duración de dos semanas expuesta por Torgerson. Con este escenario se estimó que durante el periodo 2010 – 2015 se perdieron alrededor de 917 DALYs y un aproximado de 5.9 millones de dólares.

Las estimaciones más altas de la carga de enfermedad de los casos reportados de leptospirosis ocurren en las regiones tropicales del país como la Costa, en las provincias de Manabí, Los Ríos, Esmeraldas, en los cantones de Portoviejo, Guayaquil, Babahoyo y Esmeraldas, zonas tropicales donde las condiciones climáticas y sanitarias son ideales para el desarrollo de la *leptospira*, además de los fenómenos naturales, como las lluvias y la inundación. En menor carga se encontró la región del Oriente ecuatoriano, donde las provincias de mayor carga fueron Morona Santiago, Zamora Chinchipe, Napo, en cantones como Morona, Gualaquiza, Zamora y Tena.

Finalmente se puede concluir que en el Ecuador la estimación de la carga de la leptospirosis en el periodo 2010 - 2015 tuvo un impacto substancial en la economía del país porque se estimó una pérdida de alrededor de 5.9 millones de dólares.

5.2. Recomendaciones

Trabajar con bases de datos iguales y completas, que obtengan la misma información para cada año, como días de estadía, tipo de presentación, localización; de mayor preferencia extraer la información de una sola fuente porque puede existir el riesgo de tener diferentes variables entre ellas incluso de las fuentes oficiales INEC.

Tener en cuenta para futuras estimaciones de carga de enfermedad que los DALYs son principalmente el resultado de los años de vida perdidos debido a una mortalidad prematura (YLLs) lo que indica que la mortalidad está sobreestimada con la relación a la morbilidad por esto es necesario que los próximos estudios se tome en cuenta detenidamente la edad exacta de muerte, la expectativa de vida y la asignación correcta de DW.

Desarrollar un modelo de enfermedad específico de leptospirosis en el Ecuador, que disponga de las secuelas existentes por leptospirosis, tipo de presentaciones, días de estadía, pesos de discapacidad, y todos los

parámetros necesarios con una correcta estimación en base a la realidad del país.

Promover el interés por las enfermedades zoonóticas descuidadas en el área de medicina veterinaria como desafío para el sistema de salud pública y sus servicios, con estudios eficaces que sean enfocados en el monitoreo de leptospirosis control y prevención.

REFERENCIAS

- Abegunde, D., y Stanciole, A. (2006). *An estimation of the economic impact of chronic noncommunicable diseases in selected countries*. WHO. Recuperado el 24 de marzo del 2017 de http://www.portal.pmnch.org/chp/working_paper_growth_model29may.pdf
- Abril, A. (2012). *Serologic reactivity to leptospira and dengue virus of febrile patients from Guayaquil slums*. Recuperado el 10 de abril del 2017 de <http://repositorio.usfq.edu.ec/handle/23000/1386>
- Alvis, N. y Valenzuela, M. (2010). Los QALYs y DALYs como indicadores sintéticos de salud. *Rev Med Chile*, 138(2), 83–87.
- Barragan, V., Chiriboga, J., Miller, E., Olivas, S., Birdsell, D., Hepp, C., Hornstra, H., Schupp, J., Morales, M., Gonzalez, M., Reyes, S., de la Cruz, C., Keim, P., Hartskeerl, R., Trueba, G. y Pearson, T. (2016). High *Leptospira* Diversity in Animals and Humans Complicates the Search for Common Reservoirs of Human Disease in Rural Ecuador. *PLOS Neglected Tropical Diseases Journal*. 10(9).
- Berger, S. (2010). *Leptospirosis: Global Status 2010 edition*. California, USA: GIDEON Informatics, Inc.
- Biggs, H., Bui, D., Galloway, R., Stoddard, R., Shadomy, S., Morrissey, A., Bartlett, J., Onyango, J., Maro, V., Kinabo, G., Saganda, W. y Crump, J. (2011). Leptospirosis among Hospitalized Febrile Patients in Northern Tanzania. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*. 85(2), 275–281. <https://doi.org/doi.org/10.4269/ajtmh.2011.11-0176>
- BM. (2015). PIB per cápita (US\$ a precios actuales) Ecuador 2015. Recuperado el 22 diciembre del 2017 de <https://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GDP.PCAP.CD?end=2015&locations=EC&start=1960>

- Braselli, A. (2005). *Leptospirosis*. Recuperado el 15 diciembre del 2017 de <http://www.infecto.edu.uy/revisiontemas/tema25/leptospirosis.htm>
- Bruce, M., Sanders, E., Leake, J., Zaidel, O., Bragg S., Aye, T., Shutt, K., Deseda, C., Rigau-Perez, J., Tappero, J., Perkins, B., Spiegel, R. y Ashford, D. (2005). Leptospirosis among patients presenting with dengue-like illness in Puerto Rico. *Acta Trop.* 96(1), 36-46.
- Céspedes, M. (2005). Leptospirosis: Enfermedad Zoonótica Emergente. *Revista Peruana de Medicina Experimental Y Salud Pública.* 22(4), 290–307.
- Chiriboga, J., Barragan, V., Arroyo, G., Sosa, A., Birdsell, D., España, K., Mora, A., Espín, E., Mejía, M., Morales, M., Pinargote, C., Gonzalez, M., Hartskeerl, R., Keim, P., Bretas, G., Eisenberg, J. y Trueba, G. (2015). High Prevalence of Intermediate *Leptospira* spp. DNA in Febrile Humans from Urban and Rural Ecuador. *Emerging Infectious Diseases Journal*, 21(12), 2141–2147. <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.3201/eid2112.140659>
- Costa, F., Hagan, J., Calcagno, J., Kane, M., Torgerson, P., Martinez-Silveira, M., Stein, C., Abela-Ridder, B. y Ko, A. (Septiembre, 2015). Global Morbidity and Mortality of Leptospirosis: A Systematic Review. *PLOS Neglected Tropical Diseases Journal.* 9(9). <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0003898>
- Crump, J., Morrissey, A., Nicholson, W., Massung, R., Stoddard, R., Galloway, R., Ooi, E., Maro, V., Saganda, W., Kinabo, G., Muiruri, C. y Bartlett, J. (2013). Etiology of Severe Non-malaria Febrile Illness in Northern Tanzania: A Prospective Cohort Study. *PLOS Neglected Tropical Diseases.* 7(7), <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0002324>.

Dammert, N. (2009). *Leptospirosis: Una Revisión Bibliográfica*. Recuperado el 15 diciembre del 2017 de http://www.sapuvetnet.org/antigo/Pdf%20Files/Monografia_leptospira.pdf

Dirección Nacional de Vigilancia Epidemiológica. (2017). *GACETA EPIDEMIOLOGICA SEMANAL No. 12*. Recuperado el 19 diciembre del 2017 de <http://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2013/02/Gaceta-10-def.pdf>

Flores, R. (2010). La situación actual de las zoonosis más frecuentes en el mundo. *Gaceta Médica de México*. 146, 423–429.

Goris, MG1., Kikken, V., Straetemans, M., Alba, S., Goeijenbier, M., Van Gorp EC., Boer, KR., Wagenaar, JF., Hartskeerl, RA. (2013). *Towards the burden of human leptospirosis: duration of acute illness and occurrence of post-leptospirosis symptoms of patients in the Netherlands*. *PLOS ONE*. 8(10): e76549. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0076549>

Gouveia, E., Metcalfe, J., de Carvalho, A., Aires, T., Villasboas-Bisneto, J., Queirroz, A., Santos, A., Salgado, K., Reis, M. y Ko, A. (2008). Leptospirosis-associated Severe Pulmonary Hemorrhagic Syndrome, Salvador, Brazil. *Emerging Infectious Diseases Journal*. 14(3), 505–508.

Hendrix, C y Robison, E. (2011). *Diagnostic Parasitology for Veterinary Technicians*, 5th Edition. Missouri: ELSEVIER.

Herman, H., Mehta, S., Cárdenas, W., Stewart- Ibarra, A. y Finkelstein, J. (2016). Micronutrients and Leptospirosis: A Review of the Current Evidence. *PLOS Neglected Tropical Diseases Journal*. 10(7). DOI:10.1371/journal.pntd.0004652

Long, J., Freese, J. (2006). *Regression Models for Categorical Dependent*

Variables Using Stata, Second Edition. College Station, TX: Stata Press.

Laguna, V. (2000). *Leptospirosis. Módulos técnicos.* Lima: Oficina General de Epidemiología, Instituto Nacional de Salud. Serie Documentos Monográficos. N° 2.

Levett, P. (2001). Leptospirosis. *Clin. Microbiol. Rev.* 14(2), 296–326.

López-González, E. y Ruiz-Soler, M. (2011). Análisis de datos con el Modelo Lineal Generalizado. Una aplicación con R. *Revista española de pedagogía.* 248, 59-80.

Mancilla, J. (2012). Gasto público en salud en el Ecuador. *Rev. Med. FCM-UCSG.* 18(1), 53-60.

MSP. (2013). *Manual de procedimientos del Subsistema alerta.* Quito-Ecuador. Recuperado el 28 de diciembre del 2017 de https://aplicaciones.msp.gob.ec/salud/archivosdigitales/documentosDirecciones/dnn/archivos/manual_de_procedimientos_sive-alerta.pdf

MSP. (2014). *Tarifario De Prestaciones Para El Sistema Nacional de Salud.* Recuperado el 28 de diciembre del 2017 de <https://aplicaciones.msp.gob.ec/salud/archivosdigitales/documentosDirecciones/dnn/archivos/TARIFARIO.pdf>

MSP. (2014). *Precios de medicamentos aprobados por el Consejo.* Recuperado el 5 de enero del 2018 de <http://www.industrias.gob.ec/wp-content/uploads/2014/01/PRECIOS-DE-MEDICAMENTOS-31-DICIEMBRE-2013.pdf>

MSP. (2015). *Programa nacional de salud renal. Viceministerio de Atención Integral en Salud.* Recuperado el 5 de enero del 2018 de https://aplicaciones.msp.gob.ec/salud/archivosdigitales/sigobito/tareas_

seguimiento/1469/Presentaci%C3%B3n%20Di%C3%A1lisis%20Criterios%20de%20Priorizaci%C3%B3n%20y%20Planificaci%C3%B3n.pdf

Murray, C., Vos, T., Lozano, R., Naghavi, M., Flaxman, A., Michaud, C., Ezzati, M., Shibuya, K., Salomon, J., Abdalla, S., Aboyans, V., Abraham, J., Ackerman, I., Aggarwal, R., Ahn, S., Ali, M., Alvarado, M., Anderson, H., Anderson, L., Andrews, K., Atkinson, C., Baddour, L., Bahalim, A., Barker-Collo, S., Barrero, L., Bartels, D., Basáñez, M., Baxter, A., Bell, M., Benjamin, E., Bennett, D., Bernabé, E., Bhalla, K., Bhandari, B., Bikbov, B., Bin, A., Birbeck, G., Black, J., Blencowe, H., Blore, J., Blyth, F., Bolliger, I., Bonaventure, A., Boufous, S., Bourne, R., Boussinesq, M., Braithwaite, T., Brayne, C., Bridgett, L., Brooker, S., Brooks, P., Brugha, T., Bryan-Hancock, C., Bucello, C., Buchbinder, R., Buckle, G., Budke, C., Burch, M., Burney, P., Burstein, R., Calabria, B., Campbell, B., Canter, C., Carabin, H., Carapetis, J., Carmona, L., Cella, C., Charlson, F., Chen, H., Cheng, A., Chou, D., Chugh, S., Coffeng, L., Colan, S., Colquhoun, S., Colson, K., Condon, J., Connor, M., Cooper, L., Corriere, M., Cortinovis, M., de Vaccaro, K., Couser, W., Cowie, B., Criqui, M., Cross, M., Dabhadkar, K., Dahiya, M., Dahodwala, N., Damsere-Derry, J., Danaei, G., Davis, A., De Leo, D., Degenhardt, L., Dellavalle, R., Delossantos, A., Denenberg, J., Derrett, S., Des Jarlais, D., Dharmaratne S., Dherani, M., Diaz-Torne, C., Dolk, H., Dorsey, E., Driscoll, T., Duber, H., Ebel, B., Edmond, K., Elbaz, A., Ali, S., Erskine, H., Erwin, P., Espindola, P., Ewoigbokhan, S., Farzadfar, F., Feigin, V., Felson, D., Ferrari, A., Ferri, C., Fèvre, E., Finucane, M., Flaxman, S., Flood, L., Foreman, K., Forouzanfar, M., Fowkes, F., Fransen, M., Freeman, M., Gabbe, B., Gabriel, S., Gakidou, E., Ganatra, H., Garcia, B., Gaspari, F., Gillum, R., Gmel, G., Gonzalez-Medina, D., Gosselin, R., Grainger, R., Grant, B., Groeger, J., Guillemin, F., Gunnell, D., Gupta, R., Haagsma, J., Hagan, H., Halasa, Y., Hall, W., Haring, D., Haro, J., Harrison J., Havmoeller, R., Hay, R., Higashi, H., Hill, C., Hoen, B., Hoffman, H., Hotez, P., Hoy, D., Huang, J., Ibeanusi, S., Jacobsen, K., James, S., Jarvis, D., Jasrasaria, R., Jayaraman, S., Johns, N., Jonas, J., Karthikeyan, G., Kassebaum, N., Kawakami, N., Keren, A., Khoo, J.,

King C., Knowlton, L., Kobusingye, O., Koranteng, A., Krishnamurthi, R., Laden, F., Laloo, R., Laslett, L., Lathlean, T., Leasher, J., Lee, Y., Leigh, J., Levinson, D., Lim, S., Limb, E., Lin, J., Lipnick, M., Lipshultz, S., Liu, W., Loane, M., Ohno, S., Lyons, R., Mabweijano, J., MacIntyre, M., Malekzadeh, R., Mallinger, L., Manivannan, S., Marcenes, W., March, L., Margolis, D., Marks, G., Marks, R., Matsumori, A., Matzopoulos, R., Mayosi, B., McAnulty, J., McDermott, M., McGill, N., McGrath, J., Medina-Mora, M., Meltzer, M., Mensah, G., Merriman, T., Meyer, A., Miglioli, V., Miller, M., Miller, T., Mitchell, P., Mock, C., Mocumbi, A., Moffitt, T., Mokdad, A., Monasta, L., Montico, M., Moradi-Lakeh, M., Moran, A., Morawska, L., Mori, R., Murdoch, M., Mwaniki, M., Naidoo, K., Nair, M., Naldi, L., Narayan, K., Nelson, P., Nelson, R., Nevitt, M., Newton, C., Nolte, S., Norman, P., Norman, R., O'Donnell, M., O'Hanlon, S., Olives, C., Omer, S., Ortblad, K., Osborne, R., Ozgediz, D., Page, A., Pahari, B., Pandian, J., Rivero, A., Patten, S., Pearce, N., Padilla, R., Perez-Ruiz, F., Perico, N., Pesudovs, K., Phillips, D., Phillips, M., Pierce, K., Pion, S., Polanczyk, G., Polinder, S., Pope, C., Popova, S., Porrini, E., Pourmalek, F., Prince, M., Pullan, R., Ramaiah, K., Ranganathan, D., Razavi, H., Regan, M., Rehm, J., Rein, D., Remuzzi, G., Richardson, K., Rivara, F., Roberts, T., Robinson, C., De Leòn, F., Ronfani, L., Room, R., Rosenfeld, L., Rushton, L., Sacco, R., Saha, S., Sampson, U., Sanchez-Riera, L., Sanman, E., Schwebel, D., Scott, J., Segui-Gomez, M., Shahraz, S., Shepard, D., Shin, H., Shivakoti, R., Singh, D., Singh, G., Singh, J., Singleton, J., Sleet, D., Sliwa, K., Smith, E., Smith, J., Stapelberg, N., Steer, A., Steiner, T., Stolk, W., Stovner, L., Sudfeld, C., Syed, S., Tamburlini, G., Tavakkoli, M., Taylor, H., Taylor, J., Taylor, W., Thomas, B., Thomson, W., Thurston, G., Tleyjeh, I., Tonelli, M., Towbin, J., Truelsen, T., Tsilimbaris, M., Ubeda, C., Undurraga, E., van der Werf, M., van Os, J., Vavilala, M., Venketasubramanian, N., Wang, M., Wang, W., Watt, K., Weatherall, D., Weinstock, M., Weintraub, R., Weisskopf, M., Weissman, M., White, R., Whiteford, H., Wiebe, N., Wiersma, S., Wilkinson, J., Williams, H., Williams, S., Witt, E., Wolfe, F., Woolf, A., Wulf, S., Yeh, P., Zaidi, A., Zheng, Z., Zonies, D., Lopez, A., AlMazroa, M. y Memish, M. (2012). Disability-adjusted life years (DALYs) for 291

diseases and injuries in 21 regions, 1990-2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. *The Lancet*, 380, 2197–2223.

OMS. (2017). *Datos estadísticos Ecuador*. Recuperado el 10 de abril del 2017 de <http://www.who.int/countries/ecu/es/>

OMS. (2017). *Información general: Leptospirosis*. Recuperado el 22 de diciembre del 2017 de http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=7821%3A2012-informacion-general-leptospirosis&catid=4784%3Aleptospirosis-contents&lang=es

OPS-OMS. (2011). *LEPTOSPIROSIS, AUMENTO DE CASOS - ECUADOR (ORO)*. Recuperado el 10 de abril del 2017 de http://www.paho.org/ecu/index.php?option=com_docman&view=download&category_slug=reports&alias=223-alerta-epidemiologica-03-ene-2011&Itemid=599

Oriol López, F. B. (2015). *Tratamiento de la leptospirosis humana*. Alternativa antibiótica. Recuperado el 19 de marzo del 2017 <http://www.archivosdemedicina.com/medicina-de-familia/tratamiento-de-la-leptospirosis-humana-alternativa-antibitica.php?aid=5841>

Pappas, G., Papadimitriou, P., Siozopoulou, V., Christou, L., y Akritidis, N. (2008). The globalization of leptospirosis: worldwide incidence trends. *International Journal of Infectious Diseases*, 12, 351-357.

Patiño, L., Pérez, D., Pérez, O., Pesántez, J., Pontón, A., Puente, C., y Quinga, B. (2010). *PROGRAMA DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA DE LEPTOSPIROSIS*. Quito, Ecuador. Universidad Central del Ecuador. Recuperado el 20 de marzo del 2017 de <https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:gaAhRyHUYQMJ:https://leptospirosis.wikispaces.com/file/view/VIGILANCIA%2BEPIDEMIOLOGICA%2BLEPTOSPIROSIS.docx+&cd=5&hl=en&ct=>

clnk&gl=ec

Picardeau, M. (2015). *Cell morphology, chemotaxis, and motility in Leptospira spp.* Recuperado el 19 diciembre del 2017 de <https://research.pasteur.fr/en/project/cell-morphology-chemotaxis-and-motility/>

Ryu, S., Lau, C., y Chun, B. (2017). The impact of Livestock Manure Control Policy on human leptospirosis in Republic of Korea using interrupted time series analysis. *Epidemiol. Infect.* <https://doi.org/10.1017/S0950268817000218>

Sánchez, J. (2015). *Estudios de costes de las enfermedades*. Programa de Doctorado 620-110D “Economía Aplicada”. Universidad de Valencia.

Torgerson, P., Hagan, J., Costa, F., Calcagno, J., Kane, M., Martinez-Silveira, M., Goris, M., Stein, C., Ko, A. y Abela-Ridder, B. (2015). Global Burden of Leptospirosis: Estimated in Terms of Disability Adjusted Life Years. *PLOS Neglected Tropical Diseases*. 9(10). <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0004122>

WHO. (2003). *Human Leptospirosis: Guidance For Diagnosis, Surveillance and Control*. WHO Library Cataloguing-in-Publication Data.

WHO. (2013). *Leptospirosis Burden Epidemiology Reference Group (LERG)*. Recuperado el 22 de diciembre del 2017 de <http://www.who.int/zoonoses/diseases/lerg/en/>

WHO. (2017). *Metrics: Disability-Adjusted Life Year (DALY)*. Recuperado el 10 de abril del 2017 de http://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/metrics_daly/en/#

ANEXOS

Anexo 1. Tabla Provincia 2010

2010	EGRESOS	De 1 a 4 años	SEXO		De 5 a 14	SEXO		De 15 a 44 años	SEXO		De 45 a 54 años	SEXO		De 60 y más años	SEXO		Total
			M	F		M	F		M	F		M	F		M	F	
ESMERALDAS	8				3	1	2	3		3	1		1	1	1		8
EL ORO	9							6	3	3				3	1	2	9
GUAYAS	27	3		3	3	1	2	12	6	6	4	4		5	3	2	27
MANABI	98	3	2	1	13	7	6	57	33	24	13	9	4	12	6	6	98
NAPO	3							3	1	2							3
PICHINCHA	10							7	6	1	1	1		2	1	1	10
SANTO DOMINGO	2							1	1		1		1				2
TOTAL	157	6	2	4	16	8	8	89	50	39	19	14	5	19	12	11	157

Anexo 2. Tabla Cantón 2010

2010	SEX	SEX	SEX	SEX	SEX	SEX	SEX
	O	O	O	O	O	O	O

PROVINCIA	CANTÓN	EGRESOS H	De 1 a 4 años	M	F	De 5 a 9 años	M	F	De 10 a 14 años	M	F	De 15 a 44 años	M	F	De 45 a 54 años	M	F	De 60 y más años	M	F	Total	M	F
ESMERALDAS	QUININDE	1										1		1							1		1
ESMERALDAS	ATACAMES	1				1		1													1		1
ESMERALDAS	ESMERALDAS	2													1		1	1	1		2	1	1
ESMERALDAS	SAN LORENZO	4							2	1	1	2		2							4	1	3
EL ORO	EL GUABO	1										6	3	3				1		1	1		1
EL ORO	MACHALA	8										11	5	6	2	2		2	1	1	8	4	4
GUAYAS	GUAYAQUIL	24	3		3	1		1	2	1	1				2	2		5	3	2	24	1	1
GUAYAS	SALITRE	2										1	1								2	2	

GUAYAS	EL EMPALME	1										39	2 6	1 3	12	8	4				1	1	
MANABI	PORTOVIE JO	75	3	2	1	3	1	2	8	5	3	8	2	6	1	1		10	5	5	75	4 7	2 8
MANABI	BOLIVAR	12							1		1	3	1	2				2	1	1	12	4	8
MANABI	ROCAFUE RTE	3										3	2	1							3	1	2
MANABI	SUCRE	4							1	1		1	1								4	3	1
MANABI	PAJAN	1																			1	1	
MANABI	CHONE	1										1		1							1		1
MANABI	MANTA	2										2	1	1							2	1	1
NAPO	TENA	3										3	1	2							3	1	2
PICHINCH A	QUITO	10										7	6	1	1	1		2	1	1	10	8	2
SANTO DOMINGO	LA CONCORD IA	2							1	1		1		1							2	1	1
	TOTAL	157	6	2	4	5	1	4	15	9	6	89	4 9	4 0	19	1 4	5	23	7	1 1	157	8 7	7 0

Anexo 3. Tabla Provincia 2011

2011	SEXO		SEXO		SEXO		SEXO		SEXO		SEXO		Total				
PROVINCIA	EGRESOS H	De 1 a 4 años	M	F	De 5 a 14	M	F	De 15 a 44 años	M	F	De 45 a 54 años	M	F	De 60 y más años	M	F	Total
ESMERALDAS	18				3	3		12	9	3	2	2		1	1		18
EL ORO	4							3		3	1	1					4
GUAYAS	19	1	1		1	1		13	11	2	2	2		2	1	1	19
MANABI	103	1		1	22	15	7	53	34	19	11	5	6	16	11	5	103
NAPO	4							4	4								4
PICHINCHA	6							5	5		1	1					6
SANTO DOMINGO	4							3	3		1	1					4
SANTA ELENA	2													2		2	2

ESMERAL DAS	QUININDE	1										1	1							1	1		
ESMERAL DAS	ATACAME S	12				1	1		2	2		7	6	1	1	1		1	1		12	11	1
ESMERAL DAS	MUISNE	4										3	1	2	1	1					4	2	2
ESMERAL DAS	SAN LORENZO	1										1	1								1	1	
EL ORO	HUAQUILL AS	1										1		1							1		1
EL ORO	MACHALA	3										2		2	1	1					3	1	2
GUAYAS	GUAYAQU IL	16	1	1		1	1					10	9	1	2	2		2	1	1	16	14	2
GUAYAS	EL EMPALME	3										3	2	1							3	2	1
MANABI	PORTOVIE JO	51	1		1	7	4	3	11	8	3	22	1 8	4	3	2	1	7	6	1	51	38	1 3
MANABI	BOLIVAR	15				1	1		1		1	7	3	4	2		2	4	3	1	15	7	8
MANABI	ROCAFUE RTE	13							2	2		9	7	2	2	2		4	2	2	13	11	2

MANABI	SUCRE	21										14	5	9	3	1	2	1		1	21	8	1	3
MANABI	MANTA	3										1	1		1		1				3	1	2	
NAPO	ARCHIDONA	1										1	1								1	1		
NAPO	TENA	3										3	3								3	3		
PICHINCHA	QUITO	6										5	5		1	1					6	6		
SANTO DOMINGO	SANTO DOMINGO	4										3	3		1	1		2		2	4	4		
SANTA ELENA	SANTA ELENA	2															1		1		2		2	
AZUAY	CUENCA	1																			1		1	
IMBABURA	IBARRA	1										1	1								1	1		
MORONA	GUALAQUIZA	2				1	1								1	1					2	2		
PASTAZA	PASTAZA	1										1	1								1	1		
	TOTAL	165	2	1	1	11	8	3	16	1	4	95	6	2	19	1	6	22	1	9	165	11	5	0
										2			8	7		3			3			5	0	

TOTAL	380	7	4	3	61	37	24	222	143	67	38	29	9	31	15	11	380
-------	-----	---	---	---	----	----	----	-----	-----	----	----	----	---	----	----	----	-----

Anexo 6. Tabla Cantón 2012

2012		SEX O			SEX O			SEX O			SEXO			SEX O			SEX O			SEXO			
PROVINCIA	CANTÓN	EGRESOS H	De 1 a 4 años	M	F	De 5 a 9 años	M	F	De 10 a 14 años	M	F	De 15 a 44 años	M	F	De 45 a 54 años	M	F	De 60 y más años	M	F	Total	M	F
ESMERAL DAS	ATACAMES	2										2									2	2	
ESMERAL DAS	ESMERAL DAS	21				1	1		1		1	14			3	2	1	2			21	10	11
ESMERAL DAS	MUISNE	1										1									1		1
EL ORO	PIÑAS	1																1			1	1	

EL ORO	ARENILLAS	1													1		1				1		1
EL ORO	MACHALA	3						1	1		2										3	2	1
GUAYAS	GUAYAQUIL	35	1		1	1		1	1	1		29	26	3	3	2	1				35	29	6
GUAYAS	MILAGRO	1										1	1								1	1	
GUAYAS	EL EMPALME	6	1		1	1		1	1		1	2		2				1		1	6		6
MANABI	PORTOVIJEJO	135	3	2	1				35	2	1	70	41	2	11	9	2	16	8	8	135	81	54
MANABI	BOLIVAR	36							6	4	2	28	19	9	2	2					36	25	11
MANABI	FAVLIO ALFARO	1													1	1					1	1	
MANABI	ROCAFUERTE	15							5	5		7	4	3	1	1		2	2		15	12	3
MANABI	SUCRE	27							3	1	2	15	9	6	5	2	3	4	3	1	27	15	12
MANABI	MANTA	18							7	4	3	6	4	2	5	4	1				18	12	6
NAPO	TENA	1										1	1								1	1	
PICHINCHA	QUITO	7										6	3	3	1	1					7	4	3

SANTO DOMINGO	SANTO DOMINGO	2	1	1								1	1							2	2		
AZUAY	CUENCA	2										1	1		1	1					2	2	
MORONA	GUALAQUIZA	9				2	2		1	1		5	5		1	1					9	9	
MORONA	TAISHA	2										2	2								2	2	
MORONA	MORONA	4							1	1		3	2	1							4	3	1
MORONA	SUCUA	1													1	1					1	1	
LOS RIOS	BABAHOYO	46	1	1		3	3		6	3	3	26	15	1	2	2		8	5	3	46	29	17
CAÑAR	AZOGUES	1																1		1	1		1
TUNGURAHUA	AMBATO	2										2	2								2	2	
	TOTAL	380	7	4	3	8	6	2	68	4	2	22	14	7	38	2	9	35	2	1	380	24	13
										2	6	4	5	9		9			0	5		6	4

Anexo 7. Tabla Provincia 2013

2013	SEXO	SEXO	SEXO	SEXO	SEXO
------	------	------	------	------	------

PROVINCIA	EGRESOS H	De 1 a 4 años	M	F	De 5 a 14	M	F	De 15 a 44 años	M	F	De 45 a 54 años	M	F	De 60 y más años	M	F	Total
ESMERALDAS	9				1	1		7	5	2	1	1					9
EL ORO	3							2	1	1	1		1				3
GUAYAS	11	2	1	1	1	1		7	3	4	1	1					11
MANABI	102	6	3	3	21	17	4	46	26	20	19	11	8	10	5	5	102
NAPO	1										1	1					1
PICHINCHA	13							8	7	1	3	3		2	1	1	13
SANTO DOMINGO	2	1	1					1		1							2
AZUAY	2							1	1		1	1					2
SANTA ELENA	4							3	1	2	1		1				4
LOS RIOS	54	3	3		8	2	6	27	17	10	10	8	2	6	5	1	54
MORONA	8				4	3	1	3	3		1		1				8
ZAMORA	2							1	1		1	1					2
TOTAL	211	13	9	4	35	24	11	106	65	41	40	27	13	18	11	7	211

Anexo 8. Tabla Cantón 2013

2013				SEX		SEX		SEX		SEX		SEX		SEX		SEX		SEXO					
PROVINCIA	CANTÓN	EGRESOS H	De 1 a 4 años	M	F	De 5 a 9 años	M	F	De 10 a 14 años	M	F	De 15 a 44 años	M	F	De 45 a 54 años	M	F	De 60 y más años	M	F	Total	M	F
ESMERALDAS	ATACAMES	3										3	3								3	3	
ESMERALDAS	LA CONCORDIA	2										2	1	1							2	1	1
ESMERALDAS	ESMERALDAS	4				1	1					2	1	1	1	1					4	3	1
EL ORO	MACHALA	3										2	1	1	1		1				3	1	2

GUAYAS	GUAYAQUIL	6										5	3	2	1	1					6	3	3
GUAYAS	EL EMPALME	5	2	1	1	1	1					2		2							5	2	3
MANABI	PORTOVI EJO	39	1		1	2	1	1	6	5	1	22	14	8	6	2	4	2	1	1	39	23	16
MANABI	BOLIVAR	9				1		1	1	1		4	1	3	3	3					9	5	4
MANABI	SUCRE	6	1		1	2	2					3	2	1							6	4	2
MANABI	ROCAFUERTE	15							3	3		6	4	2	5	3	2	1	1		15	11	4
MANABI	EL CARMEN	2							1	1		1		1							2	1	1
MANABI	CHONE	2										2		1							2		2
MANABI	MANTA	29	4	3	1	2	2		3	2	1	8	5	3	5	3	2	7	3	4	29	18	11
NAPO	TENA	1													1	1					1	1	
PICHINCHA	QUITO	13										8	7	1	3	3		2	1	1	13	11	2
SANTO DOMINGO	SANTO DOMINGO	2	1	1								1		1							2	1	1
AZUAY	CUENCA	2										1	1		1	1					2	1	1

SANTA ELENA	SANTA ELENA	4										3	1	2	1		1			4	1	3	
LOS RIOS	QUEVEDO	1				1	1													1	1		
LOS RIOS	BABAHOYO	53	3		3	2		2	5	1	4	27	1	1	10	8	2	6	5	1	4	3	1
MORONA	SANTIAGO	1							1	1										1	1		
MORONA	TAISHA	4				1	1		1	1		1	1		1		1			1		1	
MORONA	MORONA	1										1	1							1	1		
MORONA	GUALAQUIZA	1							1		1									1	1		
MORONA	SUCUA	1										1	1							1	1		
ZAMORA	YANTZAZA	1										1	1							1	1		
ZAMORA	ZAMORA	1													1	1				1	1		
	TOTAL	211	12	5	7	13	8	4	22	1	7	10	6	4	40	2	1	18	1	7	211	13	8
										5		6	5	1		7	3		1			0	1

Anexo 9. Tabla Provincia 2014

2014			SEXO		SEXO		SEXO		SEXO		SEXO		Total				
PROVINCIA	EGRESOS H	De 1 a 4 años	M	F	De 5 a 14	M	F	De 15 a 44 años	M	F	De 45 a 54 años	M		F	De 60 y más años		
ESMERALDAS	12				2	2		5	3	2	2	2		3	1	2	12
GUAYAS	17	3	2	1	5	3	2	7	5	2	1		1	1	1		17
IMBABURA	1							1	1								1
LOJA	5							4	2	2	1	1					5
LOS RIOS	14				5	4	1	5	2	3	3	3		1	1		14
MANABI	60	5	2	3	21	12	9	24	15	9	5	3	2	5	2	3	60
NAPO	1							1	1								1
PICHINCHA	22	1	1		3	1	2	14	12	2	3	2	1	1	1		22
SANTO DOMINGO	2							1	1		1	1					2
BOLIVAR	1							1	1								1
SANTA ELENA	1							1	1								1
MORONA	10							9	5	4				1			10
ZAMORA	4							3	2	1	1	1					4

SUCUMBIOS	1										1	1					1
TOTAL	151	9	5	4	36	22	14	76	51	25	18	14	4	11	6	5	151

Anexo 10. Tabla Cantón 2014

2014		EGRESOS H	De 1 a 4 años	SEXO		De 5 a 14 años	SEXO		De 15 a 44 años	SEXO		De 45 a 59 años	SEXO		De 60 y más años	SEXO		Total	SEXO	
PROVINCIA	CANTÓN			M	F		M	F		M	F		M	F		M	F		M	F
ESMERALDAS	ATACAMES	1							1	1								1	1	0
ESMERALDAS	ESMERALDAS	11				2	2		4	2	2	2	2		3	1	2	11	7	4
GUAYAS	GUAYAQUIL	9	1		1	3	1	2	3	2	1	1		1	1	1		9	4	5

GUAYAS	PLAYAS	1				1	1											1	1	0
GUAYAS	EL EMPALME	5	2	2		1	1		2	1	1							5	4	1
GUAYAS	MIALGRO	1							1	1								1	1	0
GUAYAS	SAMBORO NDON	1							1	1								1	1	0
MANABI	PORTOVIE JO	18				10	5	5	6	5	1	1		1	1		1	18	10	8
MANABI	BOLIVAR	10				2	2		7	4	3	1		1				10	6	4
MANABI	MANTA	24	5	2	3	7	3	4	7	3	4	2	2		3	2	1	24	12	12
MANABI	SUCRE	4				1	1		1		1	1	1		1		1	4	2	2
MANABI	ROCAFUE RTE	3							3	3								3	3	0
MANABI	PICHINCH A	1				1	1											1	1	0
LOS RIOS	BABAHYOY O	9				4	3	1	3		3	1	1		1	1		9	5	4
LOS RIOS	QUEVEDO	2				1	1		1	1								2	2	0
LOS RIOS	VINCES	3							1	1		2	2					3	3	0

NAPO	ARCHIDON A	1							1	1								1	1	0
PICHINC HA	QUITO	21	1	1		3	1	2	13	1	2	3	2	1	1	1		21	16	5
PICHINC HA	PEDRO VICENTE	1							1	1								1	1	0
SANTO DOMING O	SANTO DOMINGO	2							1	1		1	1					2	2	0
SANTA ELENA	SANTA ELENA	1	9	5	4				1	1								1	1	0
LOJA	LOJA	5							4	2	2	1	1					5	3	2
MORONA	MORONA	7							6	3	3				1	1		7	4	3
MORONA	GUALAQUI ZA	1							1	1								1	1	0
MORONA	TAISHA	2							2	1	1							2	1	1
ZAMORA	ZAMORA	2							2	1	1							2	1	1
ZAMORA	YANTZAZA	2							1	1		1	1					2	0	0
SUCUMB IOS	LAGO AGRIO	1										1	1					1	1	0

IMBABUR A	IBARRA	1							1	1								1	1	0
BOLIVAR	GUARAND A	1							1	1								1	1	0
	TOTAL	151	18	10	8	34	1	1	71	4	2	16	12	4	9	6	3	151	99	52

Anexo 11. Tabla Provincia 2015

2015	EGRESOS	De 1 a 4 años	SEXO		De 5 a 14	SEXO		De 15 a 44 años	SEXO		De 45 a 54 años	SEXO		De 60 y más años	SEXO		Total
			M	F		M	F		M	F		M	F				
ESMERALDAS	8	1		1				5	1	4	2	2					8
GUAYAS	7				1	1		5	5					1		1	7
LOJA	3							3	2	1							3
LOS RIOS	4				1		1	2	1	1				1		1	4
MANABI	14	1	1		3	1	2	6	6		3	1	2	1		1	14
EL ORO	5				1	1		1	1		2	2		1	1		5

PICHINCHA	PEDRO VICENTE	1						1		1							1	0	1
LOS RIOS	BABAHOYO	3				1	1	1		1				1		1	3	0	3
LOS RIOS	VINCES	1						1	1								1	1	0
SANTO DOMINGO	SANTO DOMINGO	1												1		1	1	0	1
SANTA ELENA	SANTA ELENA	3	1	1				2	2								3	3	0
SANTA ELENA	SALINAS	1						1	1								1	1	0
MORONA	GUALAQUIZA	4						3	3		1	1		5	1	4	4	4	0
MORONA	TAISHA	2				1	1	1	1								2	2	0
ZAMORA	ZAMORA	5				3	3	2	2								5	5	0
ZAMORA	YANTZAZA	1									1	1					1	1	0
SUCUMB IOS	LAGO AGRIO	3						2	2		1	1					3	3	0

BOLIVAR	GUARANDA	1							1	1								1	1	0
AZUAY	CUENCA	3							3	3								3	3	0
	TOTAL	70	3	2	1	10	3	3	37	3	3	8	6	2	10	2	8	59	50	12

Anexo 13. DALYs por Provincia y Cantón

Año	Casos	Non Fatal				Mild		Moderate		Severe						Fatal	
		2 months		3 years		2 months		2 months		2 weeks		2 weeks		1 month		1 month	
		DW 0.245				DW 0.053		DW 0.21		DW 0.562		DW 0.51		DW 0.21		DW 0.562	
		Provincia	Cantón	Provincia	Cantón	Provincia	Cantón	Provincia	Cantón	Provincia	Cantón	Provincia	Cantón	Provincia	Cantón	Provincia	Cantón
2010	157	314	278	423	389	310	276	314	278	313	277	312	277	310	277	7992,3	7950,84

201 1	165		38	37	150	150	32	31	38	36	33	32	33	32	33	32	8353 ,6	8399 ,03
201 2	380		258	190	522	512	248	233	257	245	251	238	250	238	250	238	2070 0,9	2060 7,96
201 3	211		61	62	207	210	55	55	60	61	58	58	58	58	59	57	1099 0,99	1088 5,6
201 4	151		178	175	276	282	174	172	177	175	174	173	174	172	175	173	8508 ,33	8560 ,85
201 5	70		89	97	136	150	88	97	88	97	88	97	88	97	89	97	3631 ,22	3631 ,22
TOT AL CAS OS	113 4	TO TAL DA LYs	938	839	1714	169 3	907	864	934	892	917	875	915	874	916	874	6017 7,34	6003 5,5

Defunciones específicas por leptospirosis de los años 2010, 2011, 2012, 2013, 2014 y 2015; por grupo etario, sexo y cantón:

Anexo 14. Defunciones por Cantón, año 2010.

CANTÓN	DEFUNCIONES	M	F	≤1 año	1 a 4 años	5 a 9 años	10 a 14 años	≥15 años	Ignorado	Total
QUININDE	1		1			1				1
ATACAME	1		1				1			1
S										
GUAYAQUIL	1		1			1				1
SANTA ANA	1	1				1				1
QUITO	1		1			1				1
SANTO DOMINGO	1		1				1			1
COTACACHI	1		1			1				1
TOTAL	7	4	3		4	9	4			7

Anexo 15. Tabla. Defunciones por Cantón, año 2011.

CANTÓN	DEFUNCIONES	M	F	≤1 año	1 a 4 años	5 a 9 años	10 a 14 años	≥15 años	Ignorado	Total
MACHALA	1		1			1				1

TOTAL	1	1			1				1
-------	---	---	--	--	---	--	--	--	---

Anexo 16. Tabla. Defunciones por Cantón, año 2012.

CANTÓN	DEFUNCION ES	M	F	≤1 año	1 a	5 a	1 a	5 a	≥6 5	Ignora do	Tot al
ESMERALD AS	1	1					1				1
BOLIVAR	1		1				1				1
BABAHOYO	1	1						1			1
PEDERNAL ES	1	1	1					1			1
ALFREDO BAQUERIZ O	1	1					1				1
TOTAL	5	4	2				3	2			5

Anexo 17. Defunciones por Cantón, año 2013.

CANTÓN	DEFUNCION ES	M	F	≤1 año	1 a	5 a	1 a	5 a	≥6 5	Ignora do	Tot al
ESMERALD AS	1	1					1				1
TOTAL	1	1					1				1

Anexo 18. Defunciones por Cantón, año 2014.

CANTÓN	DEFUNCIONES	M	F	1 a 4	5 a 9	≥6	Ignoradas	Total
ESMERALDA	2	1		1	1	1		2
SAN GUAYAQUIL	1	1		1				1
SAN LORENZO	1	1		1				1
TOTAL	4	3		3	1	1		4

Anexo 19. Defunciones por Cantón, año 2015.

CANTÓN	DEFUNCIONES	M	F	1 a 4	5 a 9	≥6	Ignoradas	Total
GUAYAQUIL	1	1		1				1
MACHALA	1	1				1		1
LOJA	1	1		1				1
TOTAL	3	3		1	1	1		3

