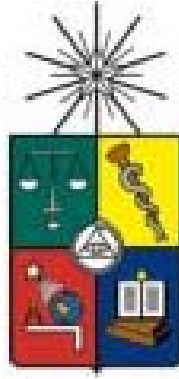


UNIVERSIDAD DE CHILE

FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS Y PECUARIAS
ESCUELA DE POSGRADO Y POSTITULO



“ANÁLISIS DE PATRONES DE DISTRIBUCIÓN TEMPORAL, ESPACIAL Y ESPACIO-TEMPORAL DE TRATAMIENTOS CONTRA LA PISCIRICKETTSIOSIS ENTRE LOS AÑOS 2009 Y 2012”

LORENA PAULINA GALARCE JIMÉNEZ

Tesis para optar al Grado de Magíster en
Ciencias Animales y Veterinarias

Director de Tesis: Christopher Hamilton-West Miranda, M.V., MgCs. Dr.Cs

Santiago - Chile
2019

BIOGRAFÍA



Nacida en la ciudad de San Vicente de Tagua Tagua, Chile, el día 6 de enero del año 1977.

Sus estudios primarios los realizó en la escuela D-7 “Marcela Paz”, de la ciudad de Rancagua

Sus estudios secundarios fueron realizados en el Liceo de Niñas A-1 “María Luisa Bombal” de la ciudad de Rancagua.

En el año 1995 ingresa a la carrera de Medicina Veterinaria de la Universidad Católica de Temuco, en la ciudad de Temuco, titulándose de Médico Veterinario en enero de 2004.

En el año 2005 fue aceptada en el Programa de Magíster en Ciencias Animales y Veterinarias, con Mención en Medicina Preventiva Animal de la Escuela de Posgrado y Postítulo perteneciente a la Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias de la Universidad de Chile.

AGRADECIMIENTOS

A mi madre, Eloisa, por su inmenso amor, el apoyo incondicional, por darme la oportunidad de realizar mis sueños y entregarme las herramientas para hacer de mí la persona que soy.

A mi familia y mis queridos amigos por su compañía y aliento durante este largo proceso y en las diferentes etapas de mi vida.

Al Dr. Santiago Urcelay V. por compartir su sabiduría, consejos y por su valioso apoyo.

Al Dr. Christopher Hamilton-West M, por su cooperación en la realización de este trabajo, por sus consejos y amistad.

Al Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura, por facilitar la información con la cual se realizó el presente trabajo.

A todas aquellas personas que de alguna manera me ayudaron e hicieron posible la realización de esta Tesis.

INDICE DE CONTENIDOS

BIOGRAFÍA.....	2
AGRADECIMIENTOS	3
RESUMEN	6
SUMMARY	7
1. INTRODUCCIÓN	8
2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	9
2.1. Descripción de la industria salmonicultura	9
2.2. Descripción de principales enfermedades en Chile:	10
2.3. Epidemiología y transmisión de la enfermedad:.....	11
2.4. Control de la enfermedad	12
2.5. Investigaciones epidemiológicas	13
3. OBJETIVOS.....	15
3.1 Objetivo General	15
3.2 Objetivos Específicos	15
4. MATERIALES Y MÉTODO	16
4.1. Materiales	16
4.2. Métodos	18
5. RESULTADOS	21
5.1. Relacionar los fármacos utilizados para el tratamiento de la Piscirickettsiosis con la presencia de la enfermedad en Chile.	21
5.2. Describir los patrones espaciales del uso de fármacos utilizados para el tratamiento de la Piscirickettsiosis en el período 2009 y 2012.....	26
5.3. Describir los patrones temporales del uso de fármacos utilizados para el tratamiento de la Piscirickettsiosis en el período 2009 y 2012.....	33
5.4. Describir los patrones espacio temporales del uso de fármacos utilizados para el tratamiento de la Piscirickettsiosis en el período 2009 y 2012.....	35
6. DISCUSIÓN	43
7. CONCLUSIONES	46
8. BIBLIOGRAFÍA	47
9. ANEXOS	50
Anexo N°1: Resultado Análisis espacial SaTScan, primer semestre 2009.....	50

Anexo N°2: Resultado Análisis espacial SaTScan, segundo semestre 2009	54
Anexo N°3: Resultado Análisis espacial SaTScan, primer semestre 2010.....	57
Anexo N°4: Resultado Análisis espacial SaTScan, segundo semestre 2010	61
Anexo N°5: Resultado Análisis espacial SaTScan, primer semestre 2011.....	64
Anexo N°6: Resultado Análisis espacial SaTScan, segundo semestre 2011	69
Anexo N°7: Resultado Análisis espacial SaTScan, primer semestre 2012.....	73
Anexo N°8: Resultado Análisis espacial SaTScan, segundo semestre 2012	78
Anexo N°9: Resultado Análisis temporal SaTScan, primer semestre 2009.....	82
Anexo N°10: Resultado Análisis temporal SaTScan, segundo semestre 2009	84
Anexo N°11: Resultado Análisis temporal SaTScan, primer semestre 2010.....	86
Anexo N°12: Resultado Análisis temporal SaTScan, segundo semestre 2010	88
Anexo N°13: Resultado Análisis temporal SaTScan, primer semestre 2011	90
Anexo N°14: Resultado Análisis temporal SaTScan, segundo semestre 2011	92
Anexo N°15: Resultado Análisis temporal SaTScan, primer semestre 2012.....	94
Anexo N°16: Resultado Análisis temporal SaTScan, segundo semestre 2012	96
Anexo N°17: Resultado Análisis espacio-temporal SaTScan, primer semestre 2009	98
Anexo N°18: Resultado Análisis espacio-temporal SaTScan, segundo semestre 2009.....	101
Anexo N°19: Resultado Análisis espacio-temporal SaTScan, primer semestre 2010	104
Anexo N°20: Resultado Análisis espacio-temporal SaTScan, segundo semestre 2010.....	107
Anexo N°21: Resultado Análisis espacio-temporal SaTScan, primer semestre 2011	110
Anexo N°22: Resultado Análisis espacio-temporal SaTScan, segundo semestre 2011.....	113
Anexo N°23: Resultado Análisis espacio-temporal SaTScan, primer semestre 2012	117
Anexo N°24: Resultado Análisis espacio-temporal SaTScan, segundo semestre 2012.....	121

RESUMEN

La piscirickettsiosis es considerada una de las enfermedades infecciosas más importantes de la salmonicultura nacional, debido a las grandes pérdidas económicas, directas e indirectas, que genera en los centros de cultivo marinos.

Una de las más importantes medidas de control para la piscirickettsiosis se basa en la aplicación de tratamientos antimicrobianos para combatir el agente causal.

El objetivo de este estudio es caracterizar los tratamientos antimicrobianos utilizados para el control de la enfermedad y por otra parte, identificar los patrones de distribución en tiempo y espacio, de los tratamientos antimicrobianos utilizados para el control de la piscirickettsiosis, con el fin de determinar empíricamente la presencia de la enfermedad en las áreas de cultivo.

La metodología de trabajo se divide en dos fases. La primera comprende la caracterización de los tratamientos, mediante el análisis de las diferentes variables contempladas en cada tratamiento, y en la segunda se identificaron los patrones espaciales, temporales y espacio-temporales de los tratamientos antimicrobianos, mediante el método estadístico de Bernoulli para casos y controles.

Los resultados demostraron que existe una amplia variedad de estrategias de aplicación de los tratamientos antimicrobianos contra piscirickettsiosis, basados en la experiencia y/o políticas de empresas de cultivo.

El análisis estadístico evidenció una amplia distribución espacial de la enfermedad en las áreas de cultivo del sur de Chile, principalmente en áreas de la región de Los Lagos y la zona central de Chiloé, y agrupación de brotes de piscirickettsiosis que responden a cierta temporalidad entre los meses de febrero a mayo y entre julio y octubre.

Palabras Claves: Análisis estadístico, Piscirickettsiosis, tratamientos antimicrobianos, patrones espaciales, temporales, espacio-temporales.

SUMMARY

Piscirickettsiosis is considered to be one of the most important disease in the domestic salmon industry, as a result of the significant economic losses that it causes to salmon farms.

The most important control measure for piscirickettsiosis is based on the use of antimicrobials to combat the causative agent.

The purpose of this study is to characterize antimicrobial treatments and identify patterns of distribution in time and space of the antimicrobial treatments used for piscirickettsiosis control, in order to empirically establish the presence of the disease in fish culture zones.

The methodology is divided in two phases. The first presents a description of treatments, assessing the various variables included in each treatment, and the second phase addresses the identification of spatial, temporal and spatio-temporal patterns of antimicrobial treatments. Bernoulli statistics for cases and control was used.

The results show that a large variety of treatment strategies for piscirickettsiosis control are used, on the basis of veterinarian experience and company policies.

Statistical analysis shows a broad spatial distribution of the disease in fish culture zones located in southern Chile, principally in the Los Lagos and central Chiloé Provinces, and a temporal clustering of piscirickettsiosis outbreaks, displayed on a seasonal basis from February to May, and from July to October.

Key words: Statistical analysis, Piscirickettsiosis, antimicrobial treatments, spatial, temporal, and spatio-temporal patterns.

1. INTRODUCCIÓN

La producción mundial de peces se ha incrementado notablemente en los últimos años, siendo la acuicultura el sector alimentario con el crecimiento más rápido, aportando alrededor del 50% del pescado para consumo de la población.

La producción acuícola mundial se encuentra dominada por algunas especies como las carpas y camarones, que son producidos principalmente por países asiáticos como China, Tailandia, Vietnam, Indonesia y la India. Mientras que, la producción mundial de salmón es liderada por Noruega y Chile.

En la década 2001-2010 la salmonicultura mundial incrementó su producción en un 25%, superando las 2.400.000 t en el año 2010; para el mismo año, la producción en Chile superó las 460.000 t.

Debido a las características propias del cultivo de los peces, éstos siempre se encuentran expuestos a diversas enfermedades y parasitosis. Bajo este escenario, la enfermedad bacteriana de mayor impacto en centros marinos de Chile es la piscirickettsiosis, causada por *Piscirickettsia salmonis*. La piscirickettsiosis se ha presentado como la principal causa del uso de antimicrobianos en la mayoría de las empresas acuícolas del país, explicando cerca del 70% de los tratamientos (Sernapesca, 2012).

Por lo anteriormente expuesto, se propone realizar un estudio epidemiológico retrospectivo en el cual se relacionará el uso de fármacos para el tratamiento y control de la piscirickettsiosis, interpretando la realización de tratamientos antimicrobianos como diagnóstico empírico de presencia de la enfermedad. Además, con el objetivo de tener un diagnóstico de la situación nacional respecto de la presencia de la enfermedad, con la información entregada por las empresas productoras respecto de los tratamientos realizados mensualmente, se podrá determinar la existencia de agrupamientos temporales, espaciales y espacio – temporales de los tratamientos. Con el resultado se podrá seguir las directrices internacionales en cuanto al uso prudente y responsable de los agentes antimicrobianos y antiparasitarios, de modo de asegurar la inocuidad de los productos, favorecer el comercio internacional y evitar la resistencia bacteriana y parasitaria a éstos fármacos.

2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1. DESCRIPCIÓN DE LA INDUSTRIA SALMONICULTORA

La acuicultura, es el sector de producción de alimentos que presenta el crecimiento más acelerado en el mundo. Noruega y Chile son los países con mayor crecimiento de este tipo de industria, y a la vez los mayores productores mundiales de salmones. La salmonicultura hoy representa casi el 50% de los productos pesqueros mundiales destinados a la alimentación humana (Buschmann et al., 2012).

En Chile, la acuicultura, de especies acuáticas en agua dulce o salada, ha sido uno de los sectores con mayor crecimiento durante los últimos 30 años. Particularmente en el cultivo de salmónidos, nuestro país es actualmente el segundo productor mundial, superado sólo por Noruega.

En las regiones de Los Lagos y Aysén se concentra el 97% de los centros acuícolas del país, que desarrollan 10 especies, donde el salmón es el protagonista debido a que lleva más de 30 años cultivándose y representa el 70% de las ventas nacionales en el sector.

La salmonicultura se realiza principalmente en dos fases de cultivo, correspondientes con la fisiología de los salmónidos. La fase de agua dulce se realiza en pisciculturas ubicadas en terrenos con derechos de uso de agua dulce. Por otra parte, la fase marina del cultivo se lleva a cabo en áreas de mar previamente autorizadas para uso en acuicultura (Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, 2018).

Existen 1397 concesiones marinas autorizadas para el cultivo de salmónidos en las regiones de Los Lagos, Aysén y Magallanes, de ellos, operan aproximadamente 340 al año. A partir de 2007-2008, y a raíz del brote de virus de Anemia Infecciosa del Salmón (ISA) se determina la creación de barrios y macrozonas (Subpesca, 2018). Esta transformación no era precisamente un cambio en el modelo productivo, sino más bien un cambio en el modelo operacional de la industria. Lo anterior, ya que la idea fundamental de los barrios era instaurar descansos, con fines sanitarios, entre los centros de cultivo. Además, se establece que las concesiones acuícolas se agrupan en Agrupación de Concesiones de acuicultura (ACS) o barrios, que corresponde a una división administrativa de áreas aptas para la acuicultura en un sector que presenta características de inocuidad, epidemiológicas, oceanográficas, operativas o geográficas y por tanto, justifican su manejo sanitario coordinado por grupo de especies hidrobiológicas, así declarado por la Subsecretaría de Pesca (Subpesca, 2018)

En Chile, se cultivan principalmente cuatro especies: Salmón del Atlántico (*Salmo salar*) única especie del Atlántico, Salmón Coho (*Oncorhynchus kisutch*), Salmón Rey (*Oncorhynchus tshawytscha*) y Trucha Arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*) (Sernapesca, 2013).

La salmonicultura nacional es una industria que representa una fuerte actividad económica. Las cosechas de salmónidos durante 2015 superaron las 830 M toneladas¹, donde el Salmón del Atlántico es la principal especie salmónida de cultivo y de exportación del país.

Sin embargo, toda esta actividad de enorme importancia, puede verse seriamente afectada si no se consideran algunas limitantes propias de la producción intensiva de salmones y truchas, siendo el principal problema a corto o largo plazo la presencia de enfermedades en los peces (Bravo *et al.*, 2005).

Las enfermedades en los peces no se deben a una causa única, sino que son producto de una estrecha interacción entre el ambiente, los peces y los agentes patógenos. Los microorganismos pueden actuar como patógenos primarios y/o ser invasores oportunistas o secundarios de un pez susceptible, causando un proceso patológico (Roberts, 1981).

2.2. DESCRIPCIÓN DE PRINCIPALES ENFERMEDADES EN CHILE:

Todas las enfermedades afectan la competitividad de la industria salmonicultora en términos de pérdidas de biomasa y su consecuente expresión económica (Cabezas, 2006). Sin embargo, la Piscirickettsiosis o también denominada Síndrome Rickettsial Salmonídeo (SRS) es uno de los principales problemas sanitarios en los centros de cultivo marinos, se atribuye que es responsable del 60% de las pérdidas directas e indirectas en el cultivo, y cuyo control efectivo persiste como tarea pendiente. El agente etiológico corresponde a *Piscirickettsia salmonis* (*P. salmonis*), y de acuerdo a lo señalado por el Instituto Tecnológico del Salmón (INTESAL), se estima que durante el año 2006, las pérdidas de biomasa y mortalidad durante la etapa de engorda alcanzó 50.000 t, equivalentes a más de US\$ 100 MM, de las cuales el 70% fue por causas infecciosas (35.000 t) siendo piscirickettsiosis responsable de pérdidas cercanas a las 30.000 t. Asimismo, es necesario considerar las pérdidas indirectas asociadas a la presentación de enfermedades infecciosas y parasitarias, relacionadas con fallas en el crecimiento, aumento del factor de conversión alimentario, tratamientos antibacterianos, costos operacionales, entre otros. Las pérdidas por concepto de la disminución del potencial de cosecha, es decir, lo que se dejó de cosechar y vender, fueron estimadas en alrededor de US\$ 400 MM para el año 2006 (Cabezas, 2006).

De acuerdo a lo reportado por el Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura (Sernapesca, 2013), actualmente, en Chile la enfermedad se encuentra altamente distribuida en los centros de cultivo de las regiones de Los Lagos y Aysén. Los tratamientos con antimicrobianos asociados a Piscirickettsiosis durante el período 2009 a 2012 representaron entre el 71 a 82%, de todos los tratamientos antibacterianos realizados en la salmonicultura nacional (Sernapesca, 2013).

La Piscirickettsiosis es lejos la enfermedad infecciosa más seria de la industria salmonicultora en Chile, afectando con altas mortalidades a los salmónidos que se encuentran en etapa de cultivo en

¹ Datos de cosecha especies salmónidas 2015. Fuente Salmon Chile.

mar (Rozas y Enriquez 2014). De acuerdo a los informes emitidos por Sernapesca, se reconoce que el 74,1% y 73,5% de las mortalidades de 2014 atribuidas a enfermedades infecciosas en salmón del Atlántico (*S.salar*) y trucha arcoíris (*O.mykiss*) respectivamente fueron causadas por piscirickettsiosis (Sernapesca, 2015)

Las pérdidas económicas directas causadas por *P. salmonis* se han estimado en US\$ 100 millones al año (Cabezas 2006), no obstante, las últimas evaluaciones que incluyen los costos de tratamientos y vacunaciones situó esta cifra por sobre los US \$ 450 millones para el año 2012.

El desarrollo de estrategias de control efectivas para la enfermedad se encuentra limitada debido a la carencia de conocimiento acerca de la biología, crecimiento intracelular, transmisión y virulencia del agente. La piscirickettsiosis ha sido de difícil control, debido a la falla de los tratamientos antibióticos y al uso de vacunas con eficacias variables (Rozas y Enriquez, 2014).

Por lo anteriormente expuesto, el Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura durante 2012 desarrolla un Programa Sanitario Específico de Vigilancia y Control para la Piscirickettsiosis (PSEVC-Piscirickettsiosis) Resolución Exenta N° 3174, el cual fue publicado con fecha 28 de Diciembre de 2012, y cuyo objetivo general es disminuir el impacto de la enfermedad en Chile. Los objetivos específicos que se plantearon son la detección temprana de los casos de Piscirickettsiosis y la aplicación de medidas oportunas y graduales en casos tempranos y avanzados de Piscirickettsiosis (Sernapesca, 2012b).

El tratamiento farmacológico es la principal herramienta de control de la enfermedad. Inicialmente, las quinolonas (ácido oxolínico y flumequina) fueron las drogas de elección, pero para asegurar la inocuidad de los productos y la protección del medio ambiente marino, su uso ha disminuido considerablemente, alcanzando valores menores al 1% de los antibióticos usados (Miranda et al., 2013). En este escenario, el uso de quinolonas ha sido reemplazado por florfenicol y oxitetraciclina, los cuales representan el 71% y 28% de todas las prescripciones médico veterinarias para el tratamiento de la piscirickettsiosis respectivamente (Sernapesca, 2015)

2.3. EPIDEMIOLOGÍA Y TRANSMISIÓN DE LA ENFERMEDAD:

Los factores ambientales como temperatura y salinidad del agua afectan la sobrevivencia del agente. *P.salmonis* puede vivir periodos prolongados en agua de mar, pero se inactiva rápidamente en agua dulce (Lannan y Fryer 1994). La sobrevivencia de *P.salmonis* se afecta por la temperatura, siendo mayor en temperaturas más frías (5°C) y disminuye a medida que la temperatura se incrementa. La bacteria no sobrevive a temperaturas superiores a los 25°C.

De acuerdo a lo descrito, la mayor incidencia de brotes se observa en otoño y primavera, periodos en los cuales la temperatura del agua oscila entre los 9 y 16°C (Bravo y Campos 1989; Cvitanich et al. 1990). Los brotes se presentan asociados a una mayor variación de las condiciones ambientales del agua, así como temperaturas fluctuantes, presencia de floraciones de algas no tóxicas. Otros

factores, como la nutrición inadecuada y el estrés pueden ser factores predisponentes a la presentación de brotes de enfermedad (Garcias et al., 2005).

La vía de transmisión más importante es la horizontal, debido a que la bacteria es capaz de sobrevivir en agua de mar por largos períodos de tiempo. La vía de ingreso más importante al hospedero es a través de la piel, seguido por la vía intestinal (Lannan y Fryer 1994).

2.4. CONTROL DE LA ENFERMEDAD

El control de la piscirickettsiosis así como otros agentes bacterianos que afectan a los salmónidos de cultivo es en base a tratamientos con antimicrobianos. Aunque *P. salmonis* es sensible a muchos de los antibióticos utilizados para su control, los salmónidos infectados responden pobremente al tratamiento, probablemente debido a una concentración inadecuada del antibiótico, insuficiente para matar al agente en el hospedero (Rozas y Enríquez, 2014). De acuerdo a los estudios “in vitro”, *P. salmonis* es sensible a Claritromicina, cloranfenicol, eritromicina, gentamicina, oxitetraciclina y sarafloxacin (Rozas y Enríquez, 2014).

De acuerdo a lo establecido en la normativa nacional, el Decreto N° 25-2005 del Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) “Reglamento de productos farmacéuticos de uso exclusivamente veterinario” y el Decreto Supremo N° 319 – 2001, Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, son los médicos veterinarios los responsables de la prescripción de los tratamientos antibacterianos, y de mantener un adecuado estatus sanitario en los centros en los cuales los salmónidos son cultivados.

2.4.1. Antimicrobianos

En Chile, es el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) la institución encargada del registro y autorización de productos farmacéuticos para uso en animales, incluyendo los de uso en especies acuáticas. En este sentido, en la actualidad existen seis principios activos antimicrobianos que se encuentran aprobados para uso en especies salmónidas, siendo de estos dos de la familia de las quinolonas: flumequina y ácido oxolínico, amoxicilina, oxitetraciclina (tetraciclinas), eritromicina (macrólido) y florfenicol (fenicoles)

El uso de antibióticos durante el año 2012 fue aproximadamente de 338 t, con un consumo promedio de 410 g de antibiótico por tonelada de peces cosechados (Sernapesca, 2013). El alto consumo de antibióticos en la industria salmoniculora de Chile se encuentra fuertemente relacionado a la presencia de *P. salmonis*, según el informe de uso de antimicrobianos de Sernapesca, para el año 2016 más del 92% de los antimicrobianos utilizados por la salmonicultura fueron justificado por la presencia de Piscirickettsiosis (Sernapesca, 2017).

En otros países productores de salmón, como Noruega, el impacto de la *P. salmonis* en el uso de antimicrobianos es fuertemente monitoreado por una agencia reguladora, a través del monitoreo de las prescripciones médico veterinarias, lo cual ha llevado a una importante reducción en las clases y cantidades de los antibióticos utilizados, lo que en 2008 se tradujo en el uso de menos de una

tonelada de antibióticos, con una producción de más de 800 M t de salmónidos (Burridge et al., 2010).

2.5. INVESTIGACIONES EPIDEMIOLÓGICAS

Los eventos relacionados con enfermedades pueden ocurrir en diferentes niveles y por diferentes razones. En las poblaciones animales el mayor énfasis de las investigaciones epidemiológicas puede estar enfocado a los componentes espaciales y temporales de éstos eventos, entre los cuales se puede determinar el agrupamiento ya sea en tiempo, espacio y/o espacio-tiempo (Carpenter, 2001). Es lógico esperar que la agrupación espacial y temporal se presente en mayores escalas, entre poblaciones vecinas, ya sea por transmisión a través de un reservorio salvaje, vector humano o mecánico, o como resultado de una exposición a una fuente común. Es la identificación de estas agrupaciones las que podrían arrojar información importante acerca de la transmisión y/o control del problema de salud animal. Mediante el uso de técnicas de detección de agrupamientos, puede determinarse la presencia de agrupamientos temporales, espaciales y espacio-temporales, y, mediante el uso de pruebas estadísticas eliminar falsos agrupamientos (Carpenter, 2001).

Los análisis temporales y espaciales tienen por objetivo definir patrones y desviaciones inusuales de los eventos de salud en la población bajo estudio, en un intento por comprender de mejor forma las distribuciones y vías de reducción de las enfermedades (Carpenter, 2001).

Existen diversos métodos para la determinación de agrupamientos espaciales y temporales (Carpenter, 2001)

2.5.1. Análisis espacial

El estudio de agrupamientos espaciales pueden ser evaluados en tres diferentes dimensiones, pudiendo los datos encontrarse en forma de variables dicotómicas, categóricas, rango, o continuos. Por lo general los datos pueden ser categorizados como caso-control o encontrarse información solamente de los casos (Carpenter, 2001).

Los análisis espaciales se utilizan para evaluar como los eventos de salud se encuentran distribuidos en el área en estudio, pudiendo hallarse distribuidos en forma homogénea, aleatoria o agrupada (clúster) (Carpenter, 2001).

2.5.2 Análisis temporal

En medicina veterinaria muchas pruebas han sido aplicados sobre series temporales a problemas, para describir o predecir la distribución temporal de enfermedades (Carpenter, 2001). Los análisis estadísticos espaciales, temporales y espacio-temporales han sido algunas de las principales herramientas en la vigilancia de enfermedades para determinar si los datos se encuentran distribuidos de forma aleatoria o de forma agrupada, ya sea en espacio, tiempo y/o espacio y tiempo.

Por lo anteriormente mencionado se propone la realización de una investigación retrospectiva, que permitirá identificar los patrones de distribución en tiempo y espacio, de los tratamientos farmacológicos utilizados en la salmonicultura nacional para el control de la piscirickettsiosis a modo de determinar empíricamente la presencia de la enfermedad en las poblaciones del área de estudio. La determinación de los patrones de uso de estos medicamentos puede ser de gran utilidad para el seguimiento de las directrices internacionales respecto del uso responsable y prudente de los agentes antimicrobianos, de modo de asegurar la inocuidad de los productos, favorecer el comercio internacional y evitar la resistencia bacteriana a estos productos.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Caracterizar las dinámicas espacio-temporales del uso de fármacos para el tratamiento de la Piscirickettsiosis en el periodo 2009 y 2012.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 3.2.1 Relacionar los fármacos utilizados para el tratamiento de la Piscirickettsiosis con la presencia de la enfermedad en Chile.
- 3.2.2 Describir los patrones espaciales del uso de fármacos utilizados para el tratamiento de la Piscirickettsiosis.
- 3.2.3 Describir los patrones temporales en el uso de los fármacos para el tratamiento de la Piscirickettsiosis.
- 3.2.4 Determinar asociación espacio-temporales en el uso de fármacos utilizados para el tratamiento de la Piscirickettsiosis.

4. MATERIALES Y MÉTODO

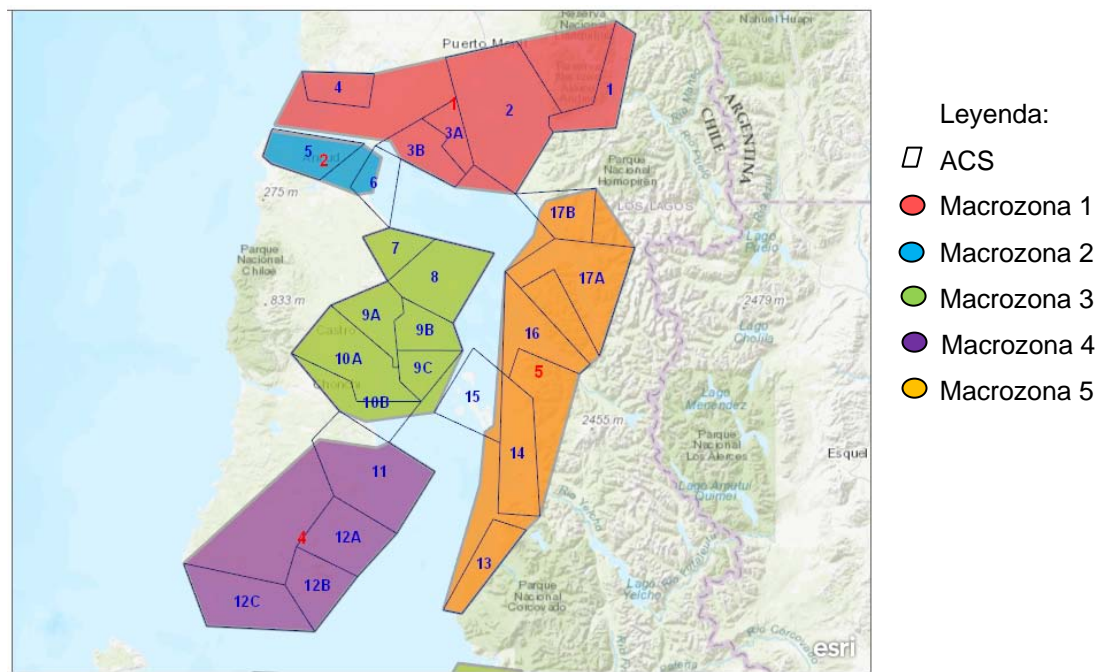
4.1. MATERIALES

- Para este estudio se utilizaron las Bases de Datos (BD) oficiales del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura de tratamientos antimicrobianos para los años 2009 a 2012. Las bases de datos, construidas en hojas de cálculo de MS Excel, contienen la información relativa a los tratamientos terapéuticos realizados en los centros de cultivo de salmónidos, emplazados en concesiones acuícolas marinas ubicados en las regiones de Los Lagos y Aysén. Se excluyó deliberadamente en este estudio a la región de Magallanes debido a que durante el periodo en estudio no se registraron casos de piscirickettsiosis clínica y por tanto no existen registros de tratamientos antimicrobianos.

La base de datos registra mensualmente, todos los tratamientos antimicrobianos realizados por los centros de cultivo de salmónidos. La información que se registra para cada centro de cultivo que haya realizado tratamientos en periodos mensuales, incluye el nombre y código de la concesión acuícola, ubicación de la concesión, especie tratada, número de peces, diagnóstico, principio activo, dosis administrada, cantidad de medicamento utilizado (expresado en kilogramos de principio activo) y fechas entre las cuales se efectuó el tratamiento.

- Adicionalmente, se utilizó una base de datos con las referencias geográficas de los centros de cultivo, la cual fue fusionada con la BD tratamientos para obtener información georeferenciada. Se utilizó la información respecto de las divisiones administrativas de las áreas de cultivo de salmónidos, Agrupación de Concesiones de Salmónidos, en coberturas cartográficas, de acuerdo a lo dispuesto en los siguientes mapas de Sernapesca:

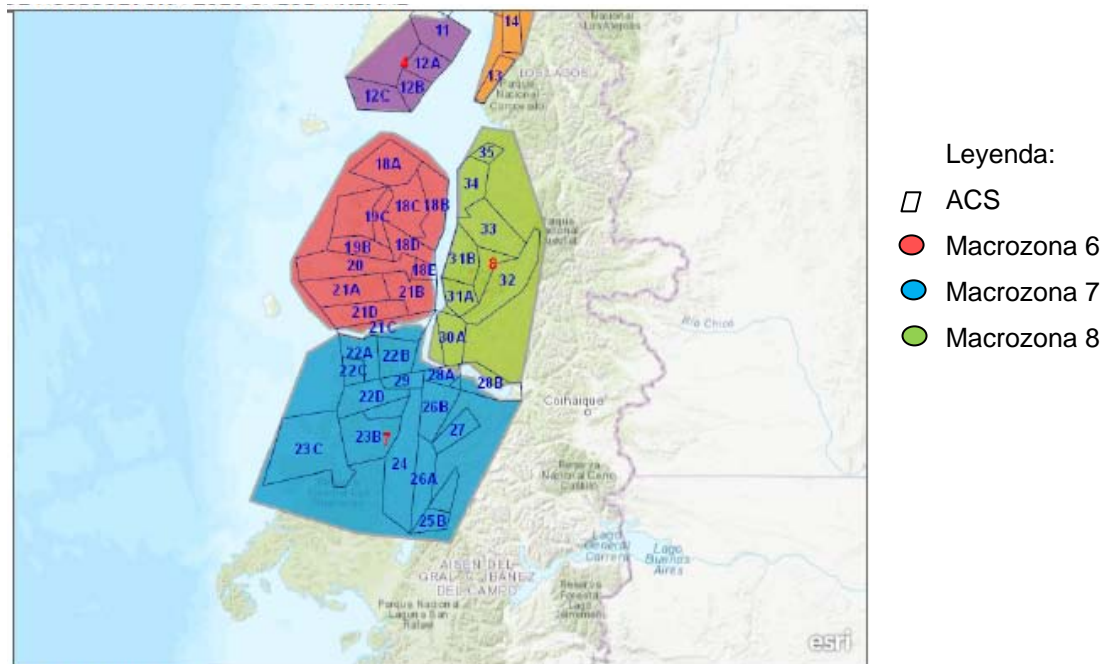
Figura N° 1: Distribución de Agrupación de Concesiones de salmónidos (ACS) y macrozonas, región de Los Lagos.



OGRÁFICA SERNAPESCA 2015

Esri, HERE, Garmin, FAO, USGS

Figura N° 2: Distribución de Agrupación de Concesiones de salmónidos (ACS) y macrozonas, región de Aysén.



OGRÁFICA SERNAPESCA 2015

Esri, HERE, Garmin, FAO, NOAA, USGS

- Software SaTScan v9.1.1. El SaTScan es un software gratuito que analiza datos espaciales, temporales o espacio temporales usando para ello la exploración estadística espacial, temporal o espacio temporal.
- Coberturas cartográficas de las regiones de Los Lagos y Aysén. Sistema Geográfico (U.S Dept of State Geographer (Fuente: SIO, NOAA, U.S. Navy, NGA, GEBCO)

4.2. MÉTODOS

4.2.1 Relacionar los fármacos utilizados para el tratamiento de la Piscirickettsiosis con la presencia de la enfermedad en Chile.

Para la consecución de este objetivo, se analizaron las bases de datos oficiales del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura (Sernapesca) que son reportados mensualmente por los centros de cultivo de salmónidos. Los datos fueron sujeto de validación para corrección de errores de tipeo y eliminación de datos duplicados. En el análisis estadístico se utilizó el método de Bernoulli para casos y controles, definiendo como caso a todo aquel centro de cultivo que hubiese registrado al menos un tratamiento antimicrobiano para la piscirickettsiosis, y como control, como aquel centro de cultivo que, encontrándose operativo en el periodo, no realizó tratamientos contra piscirickettsiosis en el periodo en estudio.

Se realizó una caracterización de los tratamientos antibióticos mediante el análisis de las diferentes variables contempladas en cada tratamiento, entre las cuales se consideró las características de la población tratada como especie, estadio productivo, la ubicación geográfica de las poblaciones tratadas tales como región, macrozona y agrupación de concesiones de salmónidos (ACS) de las regiones de Los Lagos y Aysén, principio activo seleccionado, dosis, duración del tratamiento y vía de administración. Esto permitió determinar las diferentes estrategias de tratamiento utilizadas por los médicos veterinarios y/o empresas, para el control de la Piscirickettsiosis.

Con esta información se definió de forma empírica que cada tratamiento realizado corresponde a un brote de la enfermedad, a fin de describir la ubicación en tiempo y espacio de la presencia de la Piscirickettsiosis y en conformidad por lo descrito en la literatura.

4.2.2 Descripción de los patrones espaciales

Se realizó el análisis espacial de los tratamientos mediante el estudio de casos y controles, utilizando para ello el análisis de Bernoulli en software SaTScan (Kulldorf, 2015), para la determinación de patrones espaciales con altas tasas, mediante la cual se identifica la agrupación de altos números de casos y que corresponden a clústeres. A fin de realizar el análisis espacial, la base de datos de tratamientos fue complementada con la información de georeferencias de los centros de cultivo, de acuerdo a la información oficial manejada por Sernapesca.

Para el análisis de la población se consideró la totalidad de los centros activos en cada año, los cuales se dividieron en casos y controles, siendo casos aquellos en los cuales se realizaron tratamientos antimicrobianos para el tratamiento de la piscirickettsiosis, y como controles aquellos centros de cultivo que no registraron uso de antimicrobianos. Cada año en evaluación fue dividido en periodos de seis meses a fin de facilitar la evaluación. La determinación de presencia de clústeres espaciales consiste en la evaluación de cada centro de cultivo que realiza un tratamiento antimicrobiano, el cual fue ubicado espacialmente en un mapa, en torno al cual se generó una ventana circular, para determinar agrupamiento espacial en áreas grandes. La ventana de escaneo espacial permitió la sobre posición de conglomerados espaciales. El tamaño máximo para conglomerados espaciales fue definido como el 50% de la población en riesgo, en periodos de seis meses. El valor p se obtuvo usando 999 simulaciones de Monte Carlo, y se utilizó un nivel de significancia del 5% basado en la prueba de razón de verosimilitud (Carpenter, 2001; Kulldorf, 2015B).

4.2.3 Descripción de los patrones temporales

El escaneo estadístico es un método para la detección de conglomerados espaciales, temporales y espacio-temporales (Kulldorf, 2015). Se utilizó para ello un escaneo estadístico retrospectivo para identificar clústeres temporales de tratamientos antimicrobianos. Se utilizó la metodología de Bernoulli para estudio de casos y controles, en la cual los casos correspondieron a aquellos centros que realizaron un tratamiento antimicrobiano para Piscirickettsiosis dentro del periodo en estudio. Los controles en cambio, correspondieron a todos aquellos centros de cultivo que, en el mismo periodo, se encontraban con peces y no realizaron tratamientos antimicrobianos para piscirickettsiosis. Esta prueba estadística evaluó la dimensión temporal de los datos, para lo cual se consideró el número máximo de casos observados en un sub-intervalo de tiempo predefinido (ventana) realizando una búsqueda de todas las series de tiempo en estudio. En este caso, la ventana temporal utilizada fue de 10 días, en consideración a la duración del período de incubación descrito para la enfermedad. El análisis estadístico evalúa el número de casos en cada periodo en estudio y puede detectar una acumulación temporal repentina de eventos en la población definida, siendo más sensible a la agrupación cuando la ventana es de la misma amplitud que las agrupaciones naturales en los datos (Kulldorf, 2010; Carpenter, 2001).

4.2.4 Análisis Espacio-temporal

Del mismo modo que el escaneo temporal y espacial, la determinación de asociación espacio-temporal de los tratamientos antimicrobianos, fue realizado mediante escaneo espacio-temporal para altas tasas, con el objetivo de identificar clústeres espacio-temporales de los tratamientos antimicrobianos contra piscirickettsiosis. Cada caso, es decir, aquel centro de

cultivo identificado por realizar tratamientos antibióticos fue representado como un punto sobre el mapa, sobre el cual se generó una ventana cilíndrica con una base geográfica circular y para la cual la altura correspondió al período de tiempo a analizar. La ventana cilíndrica utilizada fue de 10 días, y evaluó en tiempo y espacio, para cada ubicación geográfica y periodo de tiempo seleccionado (Kulldorf, 2015B).

La ecuación para la determinación de clústeres en espacio-tiempo:

$$E_{td} = \frac{1}{\sum_o} \sum_t Otd \sum_d Otd$$

En donde \sum_o es el número total de tratamientos reportados, Otd es el número de tratamientos reportados en la ubicación d y tiempo t . Por lo tanto, E_c es la sumatoria de todos los valores de Etd , incluidos en el candidato a clúster c .

5. RESULTADOS

5.1. RELACIONAR LOS FÁRMACOS UTILIZADOS PARA EL TRATAMIENTO DE LA PISCIRICKETTSIOSIS CON LA PRESENCIA DE LA ENFERMEDAD EN CHILE.

El número de tratamientos antimicrobianos reportados en los diferentes periodos se resumen en el tabla N° 1

TABLA N° 1: Número y porcentaje de tratamientos de antimicrobianos para el control de Piscirickettsiosis, según Años 2009-2012 y tipo de tratamiento.

Año	2009 N° / Porcentaje (%)	2010 N° / Porcentaje (%)	2011 N° / Porcentaje (%)	2012 N° / Porcentaje (%)
Tratamiento Parcial	529 / 77,00	282 / 68,44	249 / 55,70	418 / 56,63
Tratamiento Total	158 / 22,99	130 / 31,55	198 / 44,29	320 / 43,36
Total anual	687	412	447	738

5.1.1 Caracterización de estrategias terapéuticas de control identificadas

Mediante el análisis de los informes de tratamientos farmacológicos reportados mensualmente a Sernapesca, fue posible identificar una gran diversidad de estrategias de tratamientos, basadas principalmente en el uso de dos principios activos de antibióticos: florfenicol y oxitetraciclina, los cuales son administrados en diferentes concentraciones y en formulación oral e inyectable. Los periodos de tratamiento para la formulación oral oscilan entre 7 a 20 días, siendo 14 días la duración más frecuente.

De igual modo, los tratamientos inyectables se basan esencialmente en el uso de Oxitetraciclina, y en menor medida en Florfenicol.

Entre las estrategias de tratamiento identificadas se encuentran las siguientes:

- Centros de cultivo que realizan un tratamiento oral único a todas las unidades de cultivo que equivale al 22,2% (n=507).
- Centros que realizan tratamiento oral con un tipo de antibiótico, suministrado a todas las unidades de cultivo, para posteriormente realizar un segundo tratamiento oral a todas las unidades de cultivo con el mismo principio activo equivalente al 3,1% de los tratamientos (n=71).

- Centros que realizan tratamiento oral con un tipo de antibiótico, suministrado a todas las unidades de cultivo, para posteriormente realizar un segundo tratamiento oral a todas las unidades de cultivo con distinto principio activo equivalente al 0,7% de los tratamientos. (n=16).
- Centros que realizan tratamiento oral suministrado sólo a unidades de cultivo afectadas o módulos del centro que corresponde al 41,9% de los tratamientos (n=958).
- Centros que realizan tratamiento oral suministrado sólo a unidades de cultivo afectadas o módulos del centro, seguido por un tratamiento oral suministrado a todas las unidades de cultivo que corresponde al 2,9% de los tratamientos (n=68).
- Centros que realizan tratamiento oral con un tipo de antibiótico, suministrado a todas las unidades de cultivo asociado con un tratamiento inyectable a todas las unidades de cultivo correspondiente al 1,1% de los tratamientos (n=25).
- Centros que realizan un único tratamiento inyectable suministrado a todas las unidades de cultivo del centro que equivale al 2,4% de los tratamientos (n=55).
- Centros que inicialmente realizan tratamiento de sólo algunas unidades de cultivo con un principio activo vía inyectable, y un tratamiento oral suministrado a todas las unidades de cultivo del centro. equivalente al 4,6% de los tratamientos (n=107).

Estas estrategias presentan diferentes eficacias en el control de la enfermedad, expresado en la disminución, mantención o aumento de los niveles de mortalidad asociada a Piscirickettsiosis, y de la duración de los brotes.

En cuanto a los principios activos antimicrobianos utilizados, se puede apreciar que de los 6 principios activos autorizados para ser aplicados en salmónidos, una escasa variedad de ellos es utilizada en el tratamiento de la enfermedad, siendo principalmente los fármacos de elección el florfenicol y oxitetraciclina.

Durante el año 2009 se registraron 687 tratamientos antimicrobianos destinados al control de la piscirickettsiosis en centros de cultivo ubicados en concesiones marinas. De ellos, se pudo determinar entre aquellos efectuados simultáneamente a todos los peces del centro de cultivo (tratamiento total) correspondió a un 23% del total, en comparación con aquellos realizados a algunas de las unidades de cultivo (tratamiento parcial) que representó un 77% de todos los tratamientos realizados durante 2009. En 2010 los tratamientos registrados fueron 412, de los cuales un 31% correspondió a tratamientos realizados al centro de cultivo completo, y el 69% restante correspondió a un tratamiento parcial. El año 2011 se incrementa levemente los tratamientos realizados, con un 44% de los 447 registrados, destinado al centro completo (tratamiento total). Durante 2012 se presenta una importante alza de los tratamientos reportados, llegando a 738 reportes, de los cuales, un 44% de ellos correspondió a tratamiento total.

En cuanto a la duración promedio de los tratamientos tuvieron una duración de 13,77 días los administrados vía oral, y de 1 día (una aplicación por pez) los tratamientos inyectables.

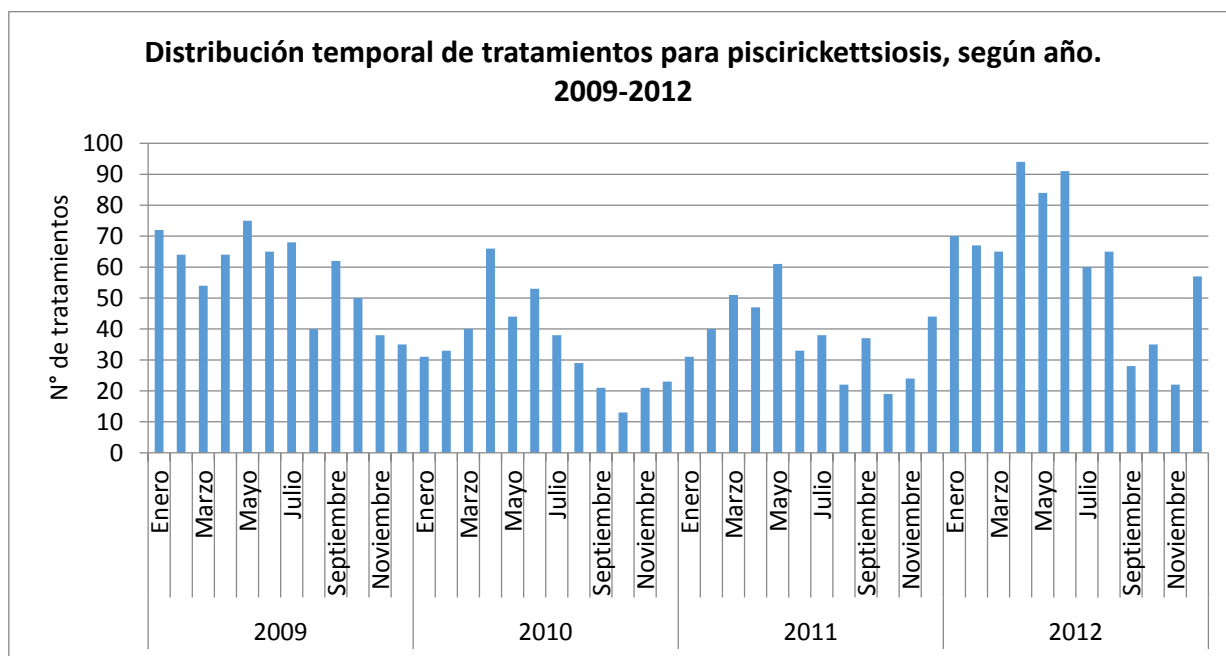
En cuanto a la duración de los tratamientos, en general la duración es homogénea, se pudo apreciar que los tratamientos administrados por vía oral junto al alimento, tuvieron en promedio una duración de $13,8 \pm 5,5$ días.

TABLA N° 2: N° de tratamientos antimicrobianos, según vía de administración. Periodo 2009-2012.

	N° tratamientos inyectable	Duración tratamiento Inyectable (días)	N° tratamientos oral	Duración tratamiento Oral (días)
2009	165	5.8	522	13.8
2010	123	9.3	289	13.9
2011	93	7.8	154	13.6
2012	137	6.9	601	13.8
Promedio		7.5		13.8

Respecto de la distribución temporal de la aplicación de tratamientos antimicrobianos, en el gráfico N° 1 se puede apreciar una tendencia de estacionalidad de los mismos, presentando una mayor concentración en los meses de verano y otoño.

Gráfico N° 1: Distribución temporal de tratamientos para piscirickettsiosis, según año. Periodo 2009-2012.

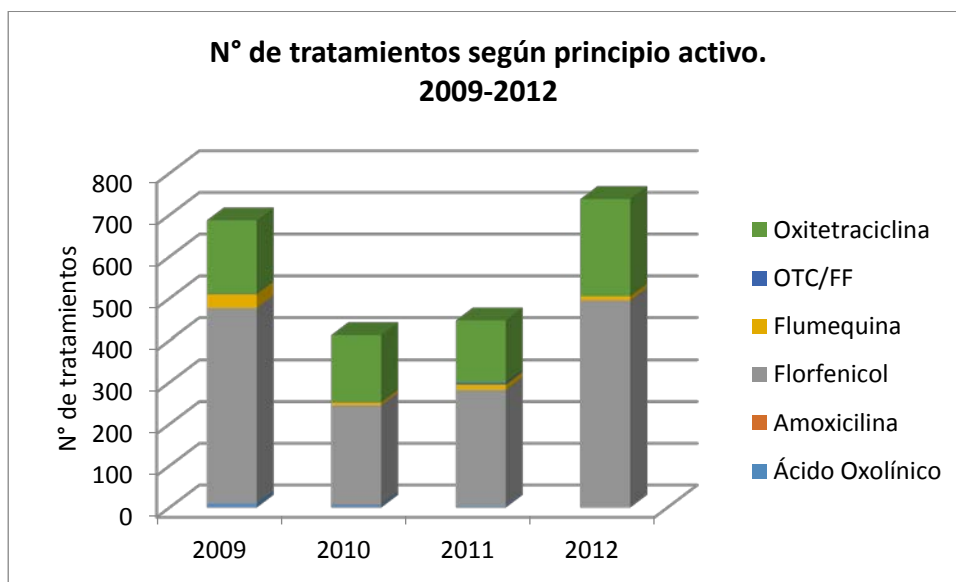


En cuanto a los principios activos utilizados, se pudo observar que durante 2009 se utilizaron oxitetraciclina, flumequina, florfenicol y ácido oxolínico. Un 82% de los tratamientos efectuados en ese período se utilizó al florfenicol como herramienta terapéutica, seguido por oxitetraciclina que representó un 10% del total. Los otros principios activos que se utilizaron marginalmente corresponden a flumequina que representó al 6% y 2% de ácido oxolínico. Adicionalmente se pudo apreciar un caso en que se utilizó una estrategia de tratamiento en el cual se aplicó oxitetraciclina y florfenicol simultáneamente a cada 50% del centro de cultivo.

Durante 2010, el 58% de los tratamientos correspondieron a Florfenicol, un 39% a oxitetraciclina, y se registró un 1,7 % tanto para ácido oxolínico como para flumequina.

En el año 2011, la proporción de tratamientos con florfenicol representó el 62,41 % de los mismos, en tanto que para oxitetraciclina alcanzó al 33,11%. Finalmente en 2012 se incrementó el número de tratamientos realizados, no obstante la proporción se mantiene similar a los años anteriores, en donde florfenicol representa el 67,07% y oxitetraciclina el 31,57%. En el gráfico N° 2 se puede apreciar la distribución de uso de principios activos e antimicrobianos por año en estudio.

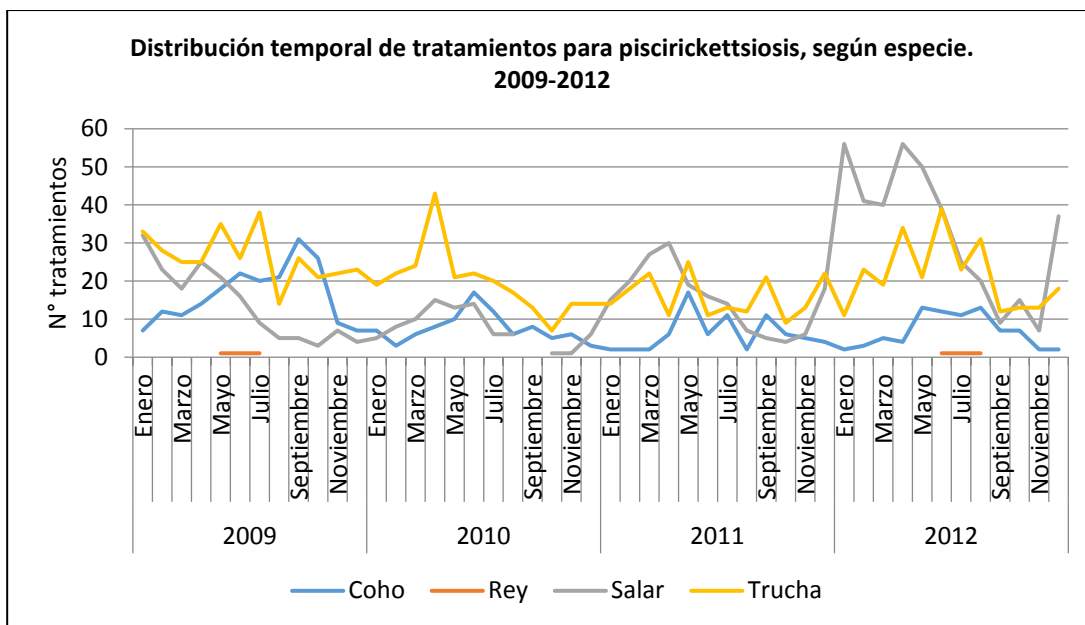
Gráfico N° 2: Principios activos de antimicrobianos utilizados tratamientos para piscirickettsiosis, según año. Periodo 2009-2012.



En cuanto a la vía de administración, se pudo apreciar que en cada año del periodo de evaluación, la principal vía de administración de los tratamientos antimicrobianos fue la oral por sobre la vía inyectable, con un promedio para el periodo del 77,3% y un rango entre el 70% y 81%, que presenta una diferencia estadísticamente significativa ($p < 0,05$) con los tratamientos inyectables.

En relación con las especies de destino de los tratamientos, se puede observar que la principal especie durante los primeros tres años en evaluación, fue la trucha arcoíris, adjudicándose el 45,99% de los tratamientos de 2009, el 57, 28% durante 2010 y el 42, 9% en 2011, siendo en 2012 del 34,8%. La segunda especie de destino es el salmón del Atlántico entre 2009 y 2011, siendo la especie que ocupa la mayoría de los tratamientos en 2012 con el 53, 52% de ellos. En 2010, salmón del Atlántico registró el 21% de los tratamientos El salmón coho representa el tercer lugar como especie de destino de los tratamientos en el periodo en evaluación, oscilando entre el 10 y 28,8%. Marginalmente se registran tratamientos en salmón rey (*Onchorynchus tshawytscha*) del 0, 2 al 0,7% en el periodo. El gráfico N° 3 presenta la tendencia mensual de los tratamientos antimicrobianos según la especie en que se aplicaron.

Gráfico N° 3: Distribución temporal de tratamientos para piscirickettsiosis, según especie. 2009-2012



En cuanto a la duración de los tratamientos, en general la duración es homogénea, se pudo apreciar que los tratamientos administrados por vía oral junto al alimento, tuvieron en promedio una duración de $12,56 \pm 5,51$ días.

5.2. DESCRIBIR LOS PATRONES ESPACIALES DEL USO DE FÁRMACOS UTILIZADOS PARA EL TRATAMIENTO DE LA PISCIRICKETTSIOSIS EN EL PERÍODO 2009 Y 2012.

El número total de centros evaluados fueron 677, distribuidos en las regiones de Los Lagos y Aysén. La cantidad de centros activos por periodo fue variable entre los diferentes periodos en evaluación, oscilando entre 409 y 703 ($539,65 \pm 105,69$).

En el periodo en estudio, se detectaron 9 clústeres espaciales con significancia estadística. Las estadísticas descriptivas del análisis se presentan en la tabla N° 3.

Las principales áreas de ubicación de los clústeres espaciales, corresponden a las zonas del Seno de Reloncaví (ACS 1 y 2), y la zona central de Chiloé (ACS 9A, 9B, 9C, 10A y 10B).

Las estadísticas espaciales igualmente calculan el número de casos esperados dentro del área en evaluación, la relación de casos observados versus los esperados, el riesgo relativo, porcentaje de casos en el área y el valor p. La tabla N° 3 presenta los resultados estadísticos del escaneo espacial.

TABLA N° 3: Resultados de análisis espacial SaTScan para la detección de conglomerados espaciales.

Periodo en estudio	Clústeres detectados	Sobreposición de clústeres	Lat (S)	Long (O)	radio	Clúster de Gini	Población	Número de casos	Casos esperados	Obs/esp	Riesgo relativo	Porcentaje casos en área	Razón probabilidad Log	Valor p
2009/1/1 to 2009/6/30	2	No	42.6144	73.0894	90.53 km	Si	268	207	176,6	1,18	1,36	77,2	14,34609	0,00021
		No	45.3558	74.0022	52.65 km	Si	87	74	57.16	1,29	1,36	85,1	9,479182	0,017
2009/7/1 to 2009/12/31	1	No	42.6908 S	72.8114	97.43 km	Si	255	174	142,33	1,22	1,56	68,2	15,951856	0,000066
2010/1/1 to 2010/6/30	1	No	41.7311	72.6308	32.77 km	Si	88	84	55,07	1,53	1,75	95,5	31,967287	1,7E-11
2010/7/1 to 2010/12/31	1	No	42.6125	73.4225	93.43 km	Si	204	92	67,33	1,37	2,15	45,1	13,685412	0,00058
2011/1/1 to 2011/06/30	1	No	42.2925	72.5044	12.12 km	Si	23	23	13,37	1,72	1,79	100	12,908366	0,00092
2011/7/1 to 2011/12/31	1	No	42.0478	72.6269	21.04 km	Si	52	33	18,73	1,76	1,92	63,5	9,001625	0,039
2012/1/1 to 2012/6/30	2	No	41.6883	72.5133	31.73 km	Si	102	94	69,64	1,35	1,43	92,2	19,24212	0,0000018
		No	44.5453	74.3575	36.63 km	Si	44	43	30,04	1,43	1,47	97,7	13,364897	0,0005
2012/7/1 to 2012/12/31	0	No												

El tamaño, en área expresado como radio (km), para cada uno de los clústeres con significancia estadística osciló entre un mínimo de 12, 12 km (periodo 01-01-2011 a 30-06-2011) a 97.43 km (periodo 01-07-2009 a 31-12-2009). Por otra parte, en relación a cantidad de centros de cultivo en el área del clúster varió entre un mínimo de 23 centros a un máximo de 268 centros, siendo el promedio 88 centros.

La ubicación de clústeres espaciales en los cuales se registraron tratamientos antimicrobianos para piscirickettsiosis, se presentan en las figuras 3 a 12.

Figuras N° 3 a 12: Clústeres espaciales detectados en las regiones de Los Lagos y Aysén. Periodo 2009-2012.

Figura N° 3: Clúster espacial primer semestre 2009, Región de Aysén.

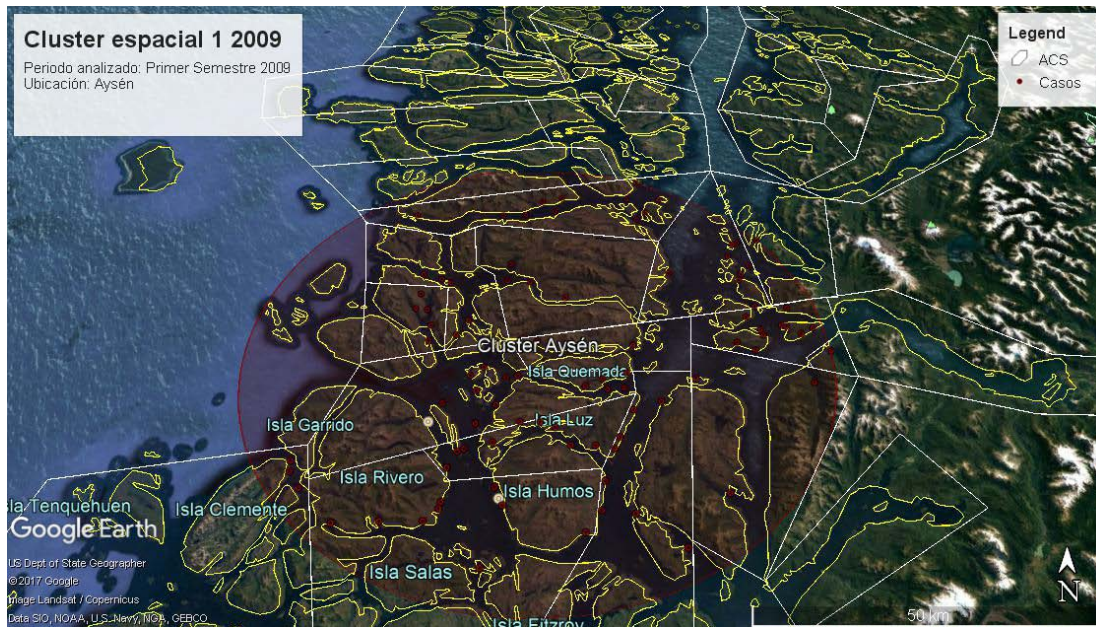


Figura N° 4: Clúster espacial primer semestre 2009, Región de Los Lagos.

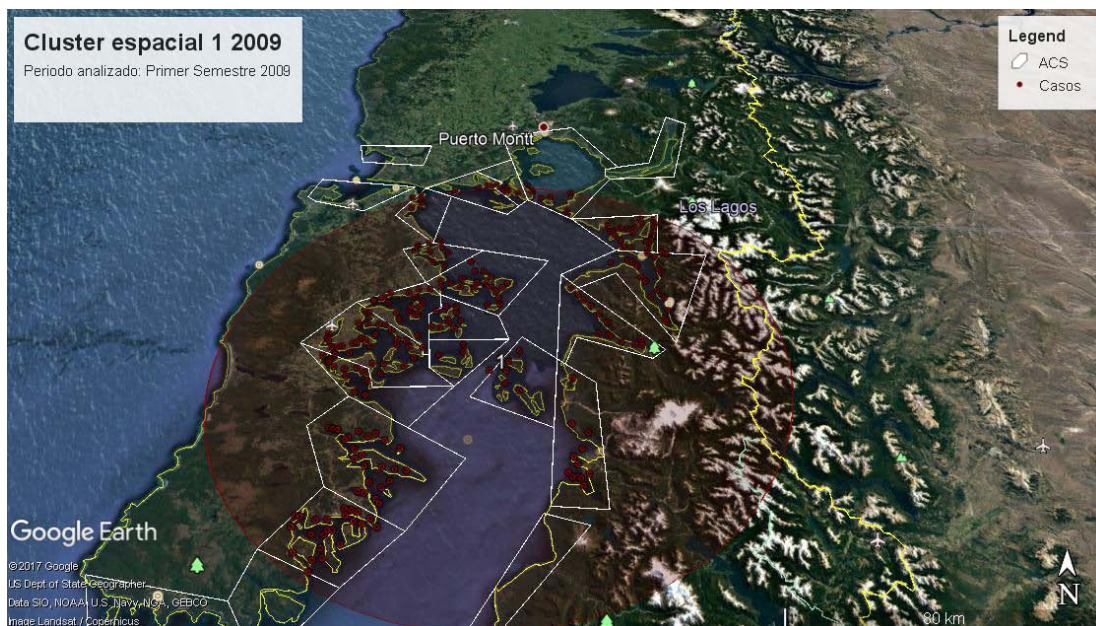


Figura N° 5: Clúster espacial primer semestre 2010, Región de Los Lagos.

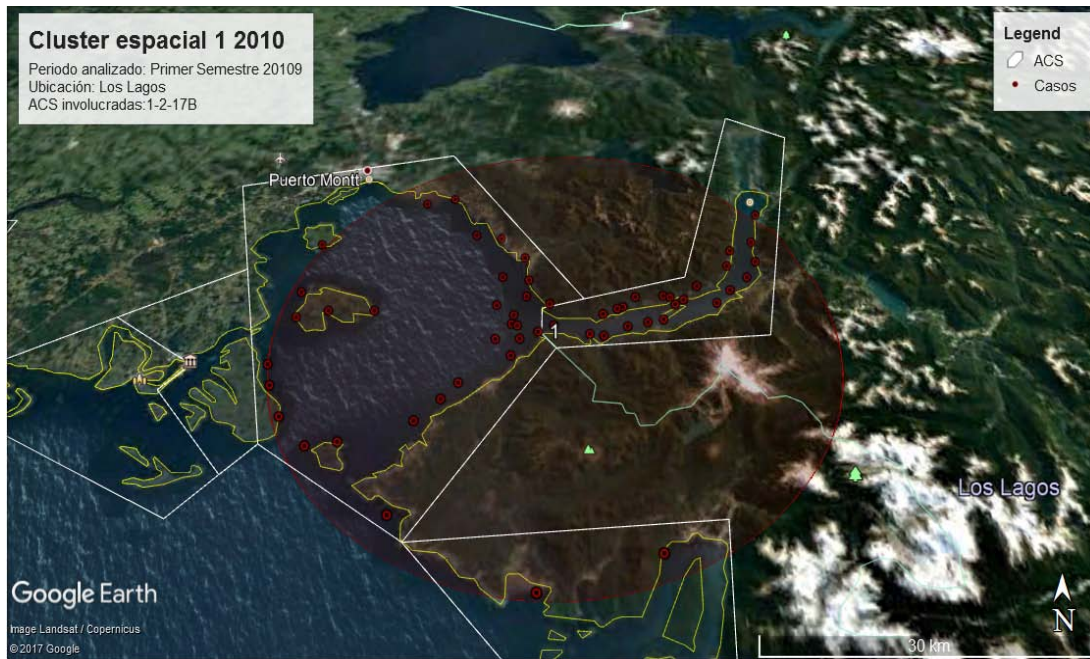


Figura N° 6: Clúster espacial segundo semestre 2010, Región de Los Lagos.

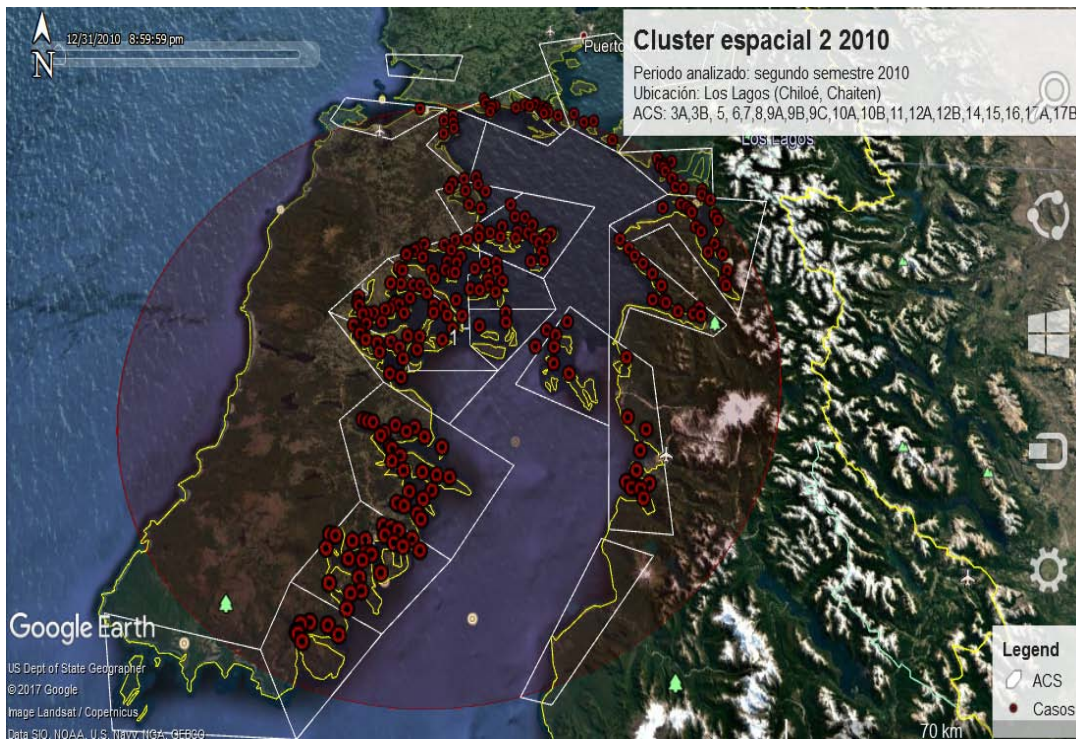


Figura N° 7: Clúster espacial primer semestre 2011, Región de Los Lagos.

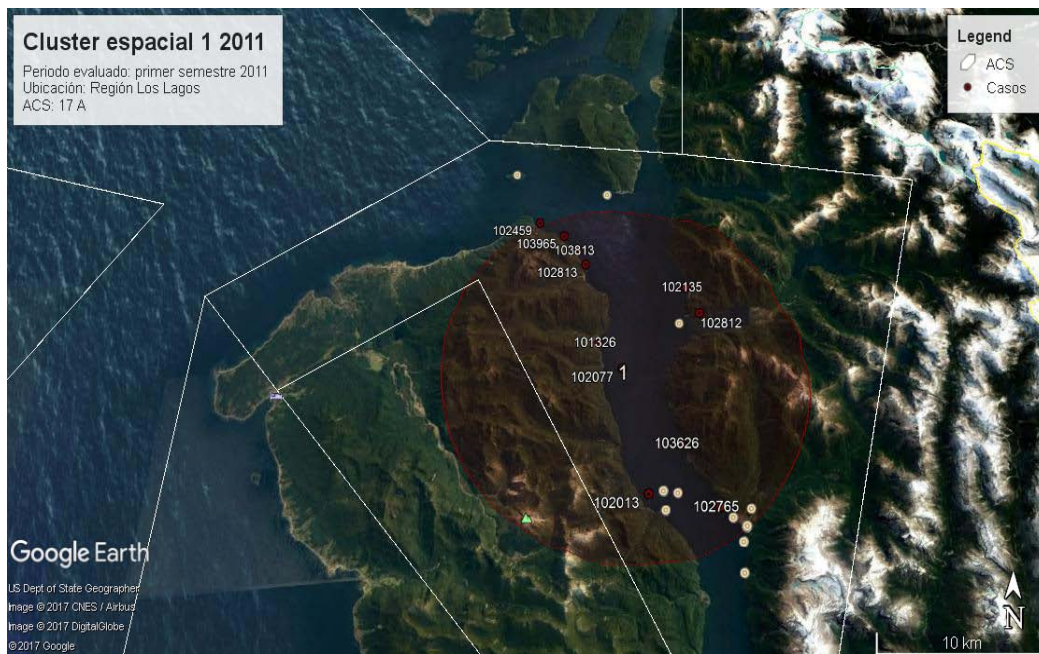


Figura N° 8: Clúster espacial primer semestre 2012, Región de Los Lagos.

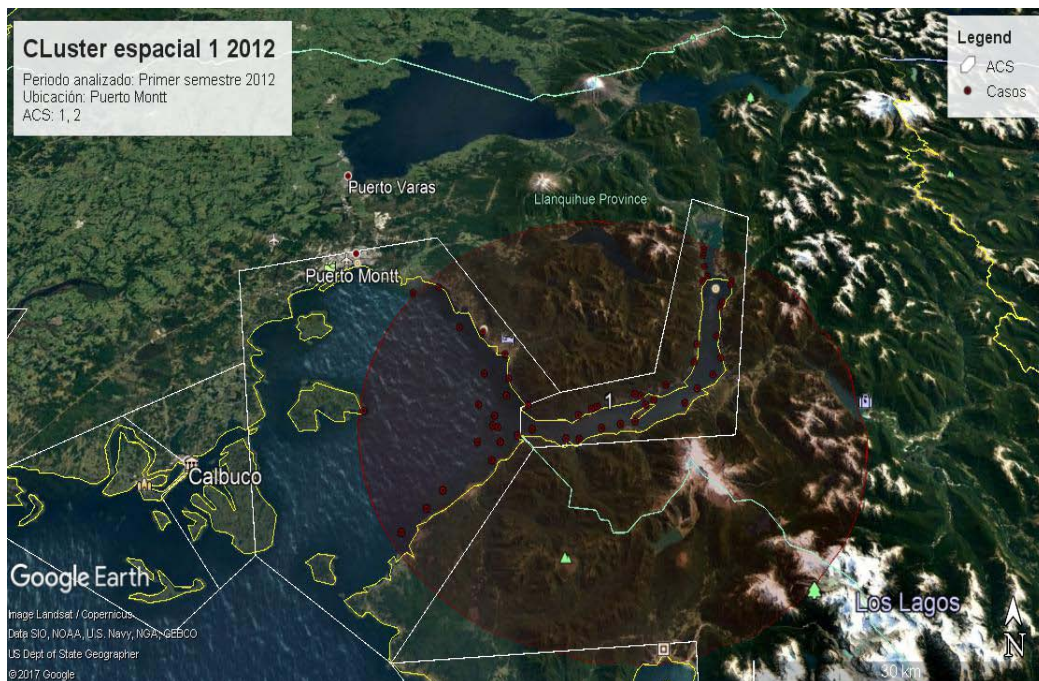
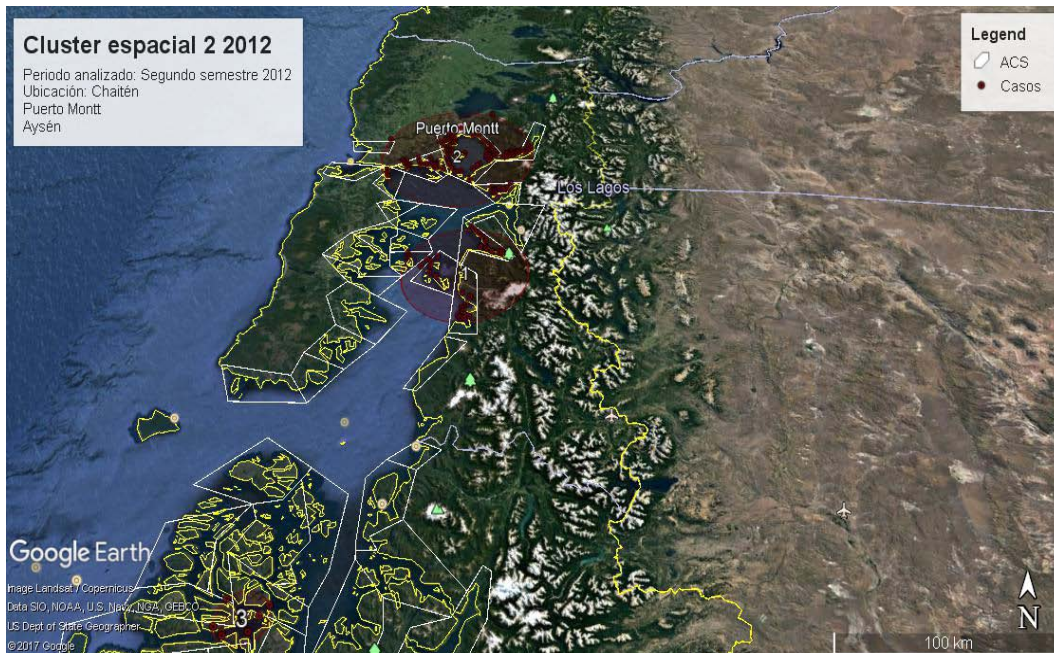


Figura N° 9: Clúster espacial primer semestre 2012, Región de Aysén.



Figura N° 10: Clúster espacial segundo semestre 2012, Región de Aysén.



Las ubicaciones de mayor frecuencia para los conglomerados espaciales y espacio-temporales se encuentran en la zona del estuario del Reloncaví de la región de Los Lagos, que contiene a las ACS 1 y 2, y en la zona central de Chiloé que corresponde principalmente a las ACS 10A, 10B, 11, 12A, 12B, 12C. En tanto que para la región de Aysén, la ubicación más frecuente para los clústeres espaciales, corresponde al área del archipiélago de las Guaitecas (ACS 18A, 18B, 18C y 18D, 19A, 19B).

Los resultados del análisis espacial, entregan además los valores de Riesgo Relativo (RR) para cada clúster detectado, el cual se estima como el riesgo de presentar piscirickettsiosis dentro de un clúster, dividido por el riesgo estimado de presentar la enfermedad fuera del clúster.

En este escenario, los valores para RR en el análisis netamente espacial, oscilan entre 1.36 y 2.15. Un valor de RR 2.15 fue detectado para el segundo semestre de 2010, en un clúster cuyo centro se ubica en la zona de Chonchi, Chiloé (ACS 10 A). Se detectó además, un valor de RR de 1.92 para el periodo segundo semestre 2011, cuyo centro se encuentra en el área de caleta El Manzano, (ACS 17 A).

5.3. DESCRIBIR LOS PATRONES TEMPORALES DEL USO DE FÁRMACOS UTILIZADOS PARA EL TRATAMIENTO DE LA PISCIRICKETTSIOSIS EN EL PERÍODO 2009 Y 2012.

El análisis de los datos se observó un total de 677 centros de cultivo, distribuidos en las regiones de Los Lagos y Aysén. La cantidad de centros activos por periodo fue variable entre los diferentes periodos en evaluación, con un mínimo de 409 y un máximo de 703 centros ($539,65 \pm 105,69$).

Para cada semestre en análisis, se detectó la presencia de un (1) clúster temporal por semestre en estudio, se entrega la información de la cantidad de centros de cultivo que involucrados así como el número de casos en cada uno de ellos.

El análisis estadístico realizado arroja la información de casos esperados, la razón de observados/esperados (obs/esp) y el riesgo relativo para cada clúster detectado, lo que se puede apreciar en la tabla N° 4:

TABLA N° 4: Resultados de análisis temporal SaTScan para la detección de clústeres temporales.

Periodo estudio	Clústeres detectados	Marco de tiempo	Población	Número de casos	Casos esperados	Obs/ esp	Riesgo relativo	Porcentaje casos en área	Razón probabilidad Log	Valor p
2009/1/1 a 2009/6/30	1	2009/3/13 a 2009/6/10	208	208	136,65	1,52	2,07	100	113,442921	<0.001
2009/7/1 a 2009/12/31	1	2009/7/15 a 2009/10/12	162	162	90,42	1,79	2,81	100	123,698886	<0.001
2010/1/1 a 2010/6/30	1	2010/3/13 a 2010/6/10	174	174	108,9	1,6	2,62	100	113,989986	<0.001
2010/7/1 a 2010/12/31	1	2010/7/15 a 2010/10/12	71	71	23,44	3,03	5,28	100	95,376408	<0.001
2011/1/1 a 2011/6/30	1	2011/2/21 a 2011/5/21	157	157	91,27	1,72	2,74	100	113,893418	<0.001
2011/7/1 a 2011/12/31	1	2011/10/3 a 2011/12/31	97	97	34,93	2,78	4,67	100	120,40171	<0.001
2012/1/1 a 2012/6/30	1	2012/3/23 a 2012/6/20	272	272	185,72	1,46	2,07	100	140,713899	<0.001
2012/7/1 a 2012/12/31	1	2012/7/15 a 2012/10/12	120	120	44,88	2,67	4,32	100	142,561001	<0.001

De los resultados se puede observar la agrupación de tratamientos en periodos específicos de cada semestre. En el caso del segundo semestre de 2010, el clúster temporal detectado entre el 15-07-2010 al 12-10-2010 presentó una población de 71 centros, siendo la razón de observado/esperado de 3,03 y el riesgo relativo de 5,28, lo cual implica que los centros de cultivo durante ese período tuvieron 5,28 veces más de riesgo de presentar un brote de piscirickettsiosis, y por ende un tratamiento antimicrobiano para su control, que en otros periodos del semestre.

Una situación similar a la anterior se aprecia en los periodos entre el 03-10-2011 y 31-12-2011 y el 15-07-2012 al 12-10-2012 en los cuales los valores de razón observado/esperado fueron de 2,78 y 2,67 y de 4,67 y 4,32 para el riesgo relativo (RR), respectivamente.

Se observa que la duración promedio de los clústeres temporales detectados es de 89 días.

5.4. DESCRIBIR LOS PATRONES ESPACIO TEMPORALES DEL USO DE FÁRMACOS UTILIZADOS PARA EL TRATAMIENTO DE LA PISCIRICKETTSIOSIS EN EL PERÍODO 2009 Y 2012.

Se utilizó el escaneo estadístico para altas tasas, para evaluar la distribución de los casos de tratamientos antimicrobianos para el control de piscirickettsiosis. Al igual que en el análisis espacial y temporal, éste fue realizado por periodos semestrales. En este escenario, la mayor concentración de casos dentro de las ventanas de evaluación indica la presencia de clústeres espaciotemporales. De acuerdo a los resultados obtenidos para los periodos semestrales entre 2009 y 2012 se pudo detectar un mayor riesgo de presentación de los casos (brotes de piscirickettsiosis) en los periodos 15/07/2009 al 12/10/2009 presentando un valor de RR de 2,29; el clúster detectado en el periodo comprendido entre el 15/07/2010 al 12/10/2010 presentó RR de 4,15. Un valor de RR de 2,08 se detectó en el clúster entre 21/02/2011 al 21/05/2011, 03/09/2011 al 01/12/2011 el RR detectado fue de 3,47, en el periodo 03/10/2011 al 31/12/2011 el RR alcanzó 3,37 y finalmente en el período 15/07/2012 al 12/10/2012 el valor de RR alcanzó un valor de 3,48.

Se puede apreciar además que para todos los periodos analizados el valor p fue inferior a 0,001

TABLA N° 5: Resultados de análisis espacio- temporal SaTScan para la detección de clústeres.

Período estudio	Clústeres Detectados	Lat (S)	Long (W)	Radio (Km)	Marco tiempo	Pob	Número de casos	Casos esperados	Obs / esp	Riesgo relativo	Porcentaje casos en área	Razón probabilidad Log	Valor p
2009/1/1 a 2009/6/30	2	42,0478	72,6269	105,60	2009/3/13 a 2009/6/10	124	124	81,46	1,52	1,75	100	59,955732	< 0. 001
		44,5453	74,3575	198,39	2009/4/2 a 2009/6/30	92	92	60,44	1,52	1,68	100	42,751444	3.5E-14
2009/7/1 a 2009/12/31	1	42,6636	73,0631	87,92	2009/7/15 a 2009/10/12	111	111	61,95	1,79	2,29	100	76,662713	< 0. 001
2010/1/1 a 2010/6/30	1	42,2925	72,5044	88,93	2010/3/13 a 2010/6/10	111	111	69,47	1,6	2	100	62,818578	< 0. 001
2010/7/1 a 2010/12/31	1	42,4256	73,6392	96,25	2010/7/15 a 2010/10/12	48	48	15,84	3,03	4,15	100	60,046467	< 0. 001
2011/1/1 a 2011/6/30	1	42,9308	73,4261	126,57	2011/2/21 a 2011/5/21	90	90	52,32	1,72	2,08	100	56,558494	< 0. 001
2011/7/1 a 2011/12/31	2	42,3250	72,8167	92,58	2011/9/3 a 2011/12/1	53	53	19,09	2,78	3,47	100	59,630789	< 0. 001
		44,7153	73,9144	171,03	2011/10/3 a 2011/12/31	47	47	16,93	2,78	3,37	100	52,252004	< 0. 001
2012/1/1 a 2012/6/30	2	45,0292	74,3250	153,44	2012/3/23 a 2012/6/20	137	137	93,54	1,46	1,65	100	59,69586	< 0. 001
		42,1253	73,4694	120,50	2012/3/23 a 2012/6/20	135	135	92,18	1,46	1,65	100	58,696423	< 0. 001
2012/7/1 a 2012/12/31	1	42,2944	73,3533	111,37	2012/7/15 a 2012/10/12	79	79	29,55	2,67	3,48	100	87,24144	< 0. 001

La ubicación de clústeres espacio-temporales en los cuales se registraron tratamientos antimicrobianos para piscirickettsiosis, se presentan en las figuras N° 11 a 21.

Figura N° 11: Clúster espacio-temporal primer semestre 2009, Región de Los Lagos.

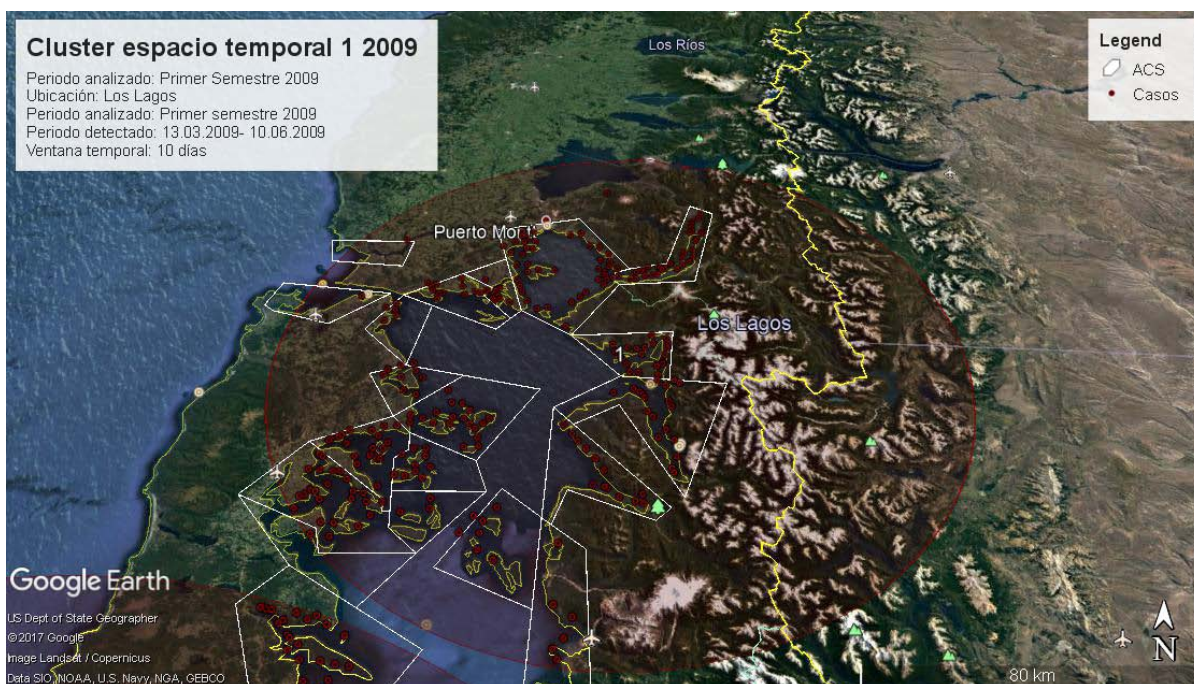


Figura N° 12: Clúster espacio-temporal primer semestre 2009, Región de Los Lagos.

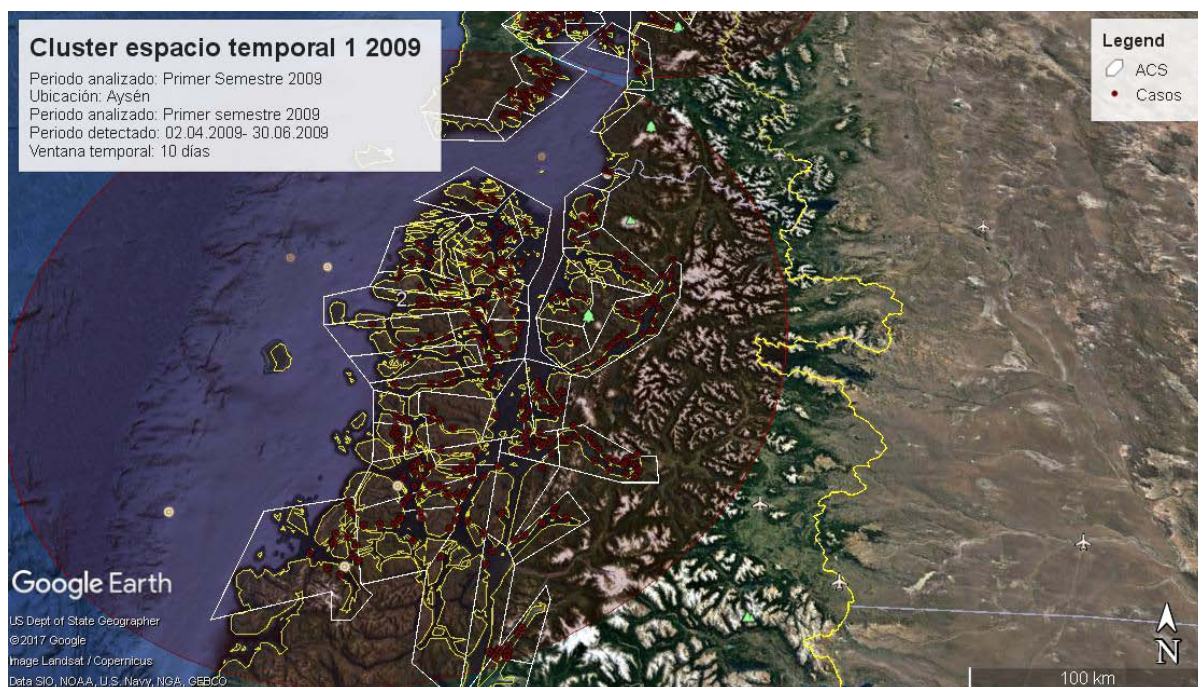


Figura N° 13: Clúster espacio-temporal segundo semestre 2009, Región de Los Lagos.

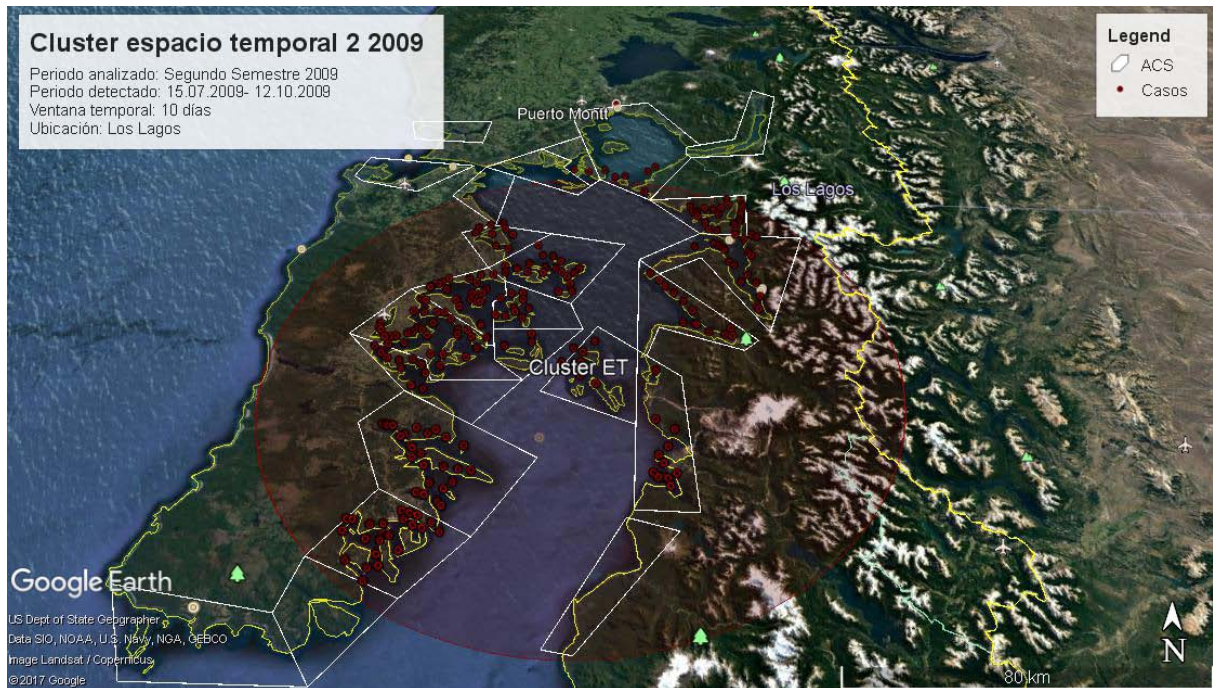


Figura N° 14: Clúster espacio-temporal primer semestre 2010, Región de Los Lagos.

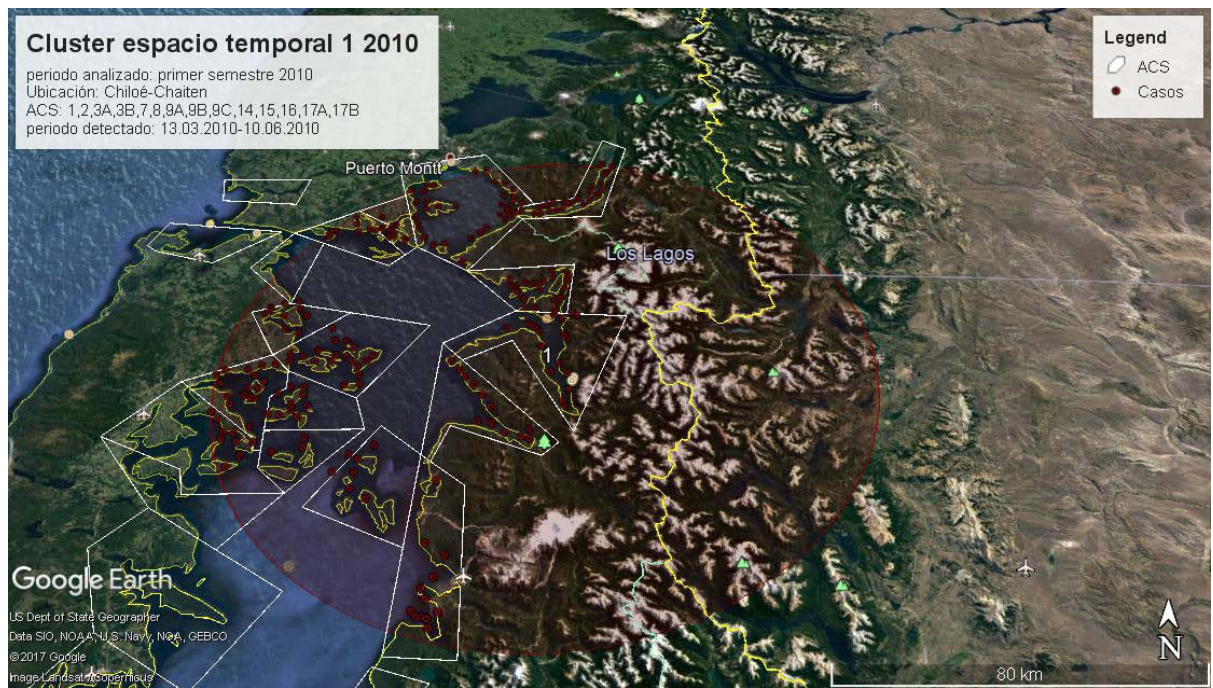


Figura N° 15: Clúster espacio-temporal segundo semestre 2010, Región de Los Lagos.

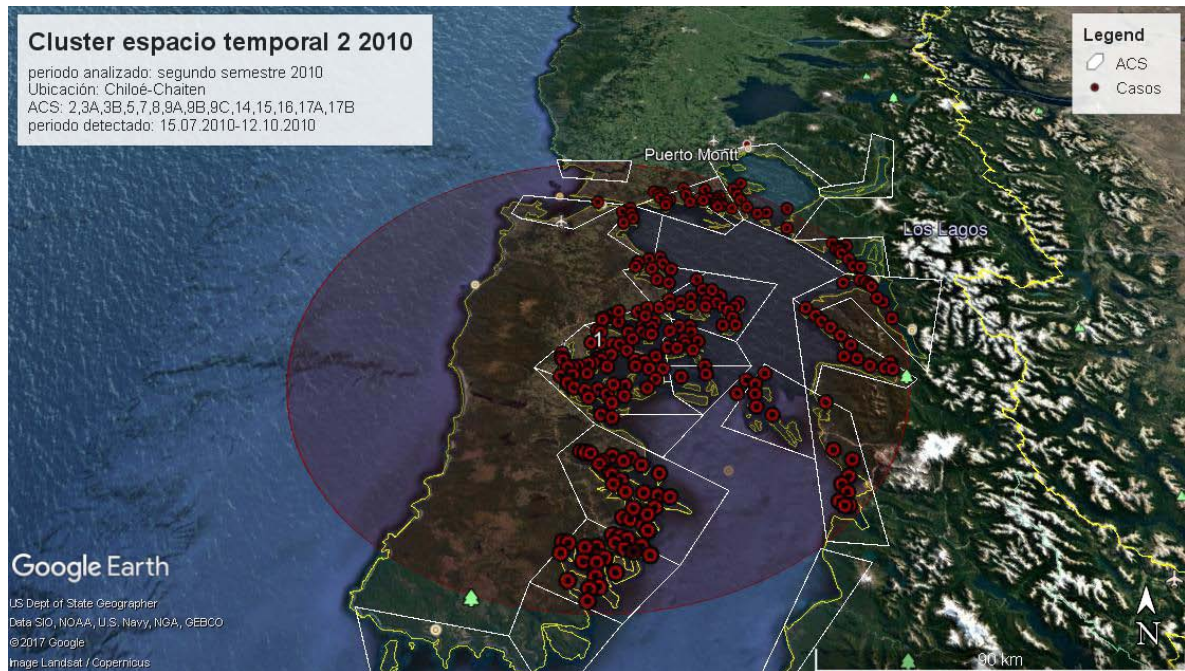


Figura N° 16: Clúster espacio-temporal primer semestre 2011, Región de Los Lagos.

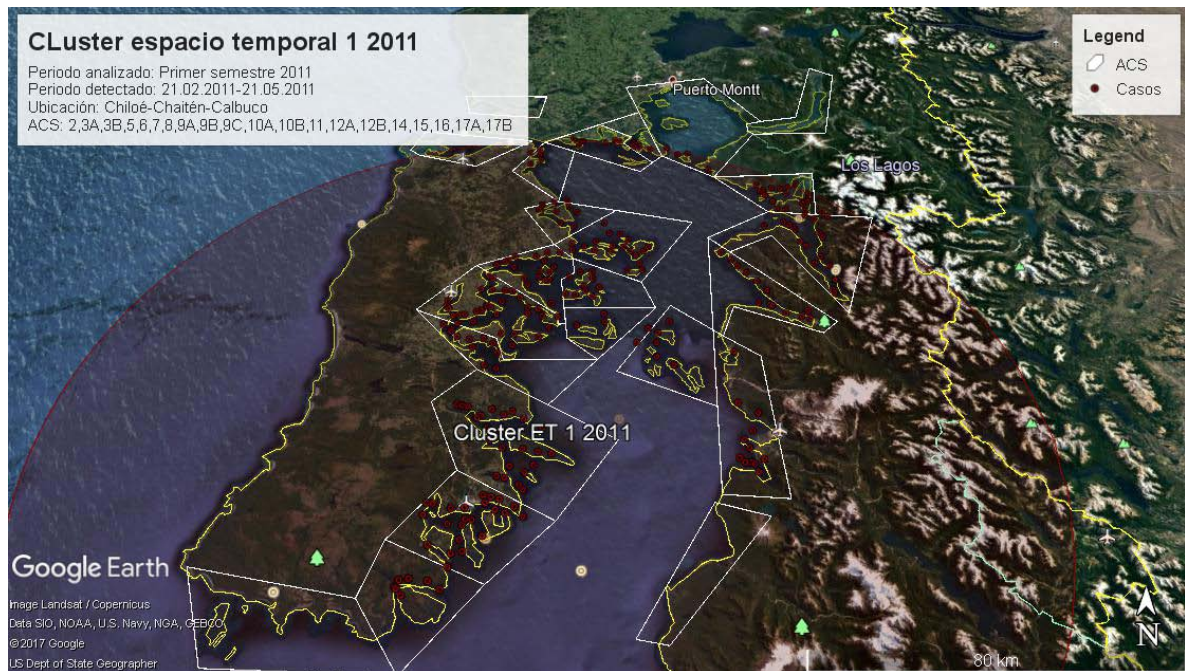


Figura N° 17: Clúster espacio-temporal segundo semestre 2011, Región de Los Lagos.

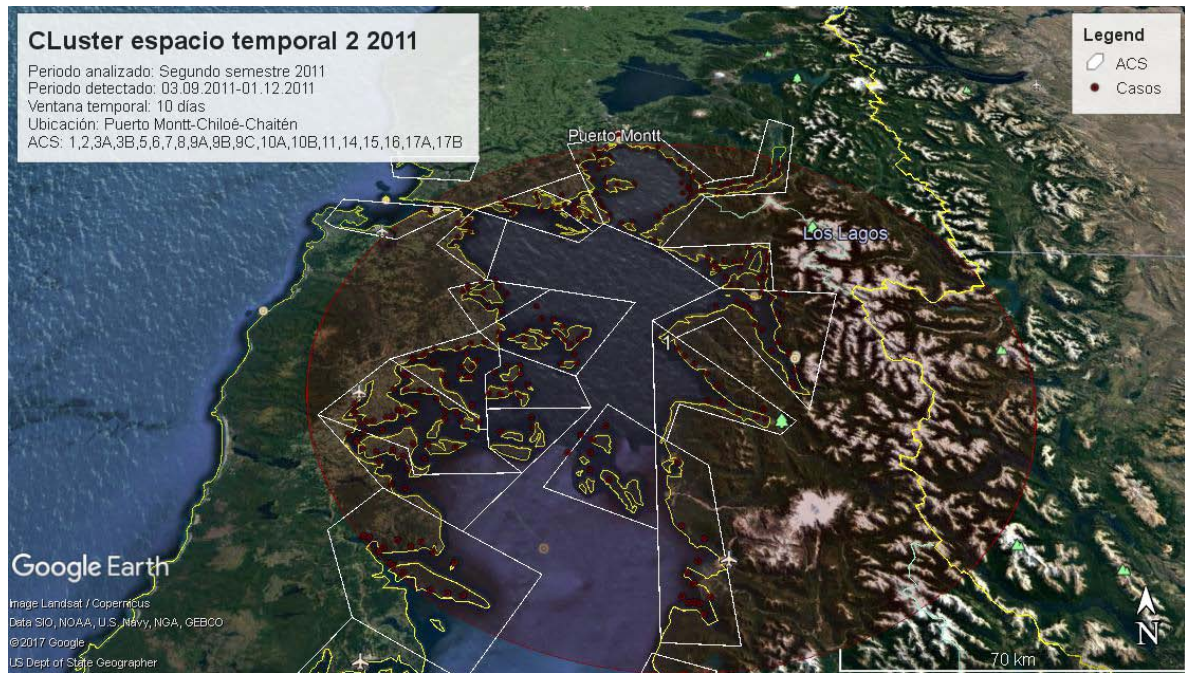


Figura N° 18: Clúster espacio-temporal segundo semestre 2011, Región de Aysén.

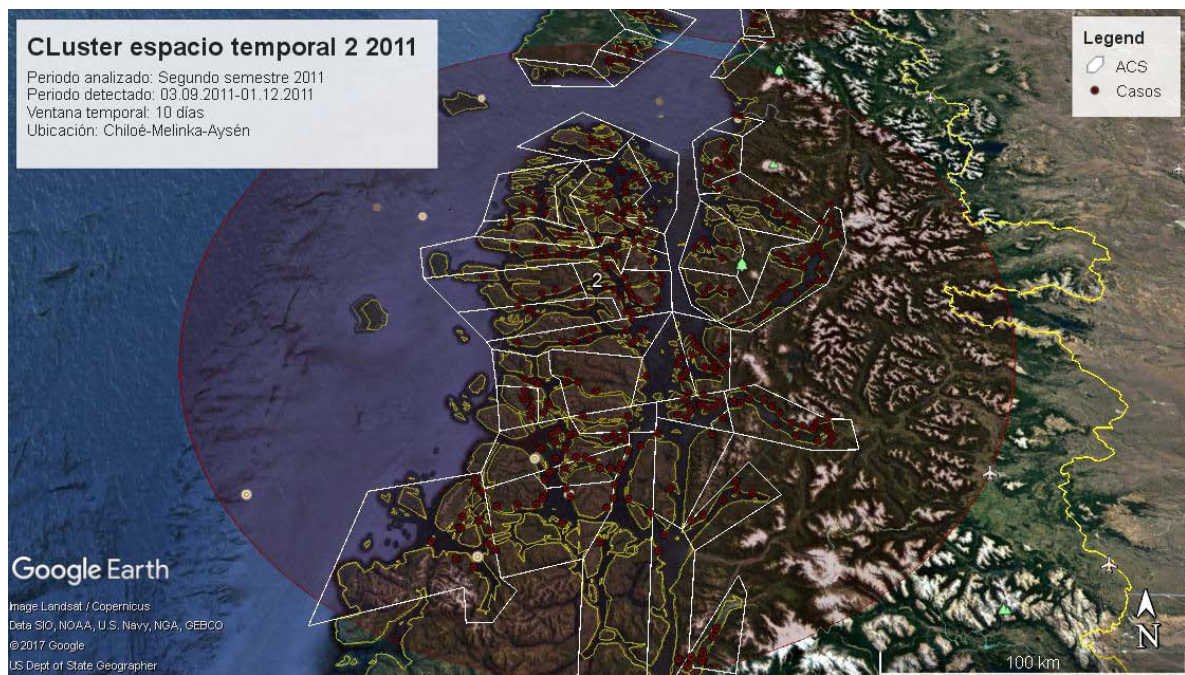


Figura N° 19: Clúster espacio-temporal primer semestre 2012, Región de Los Lagos.

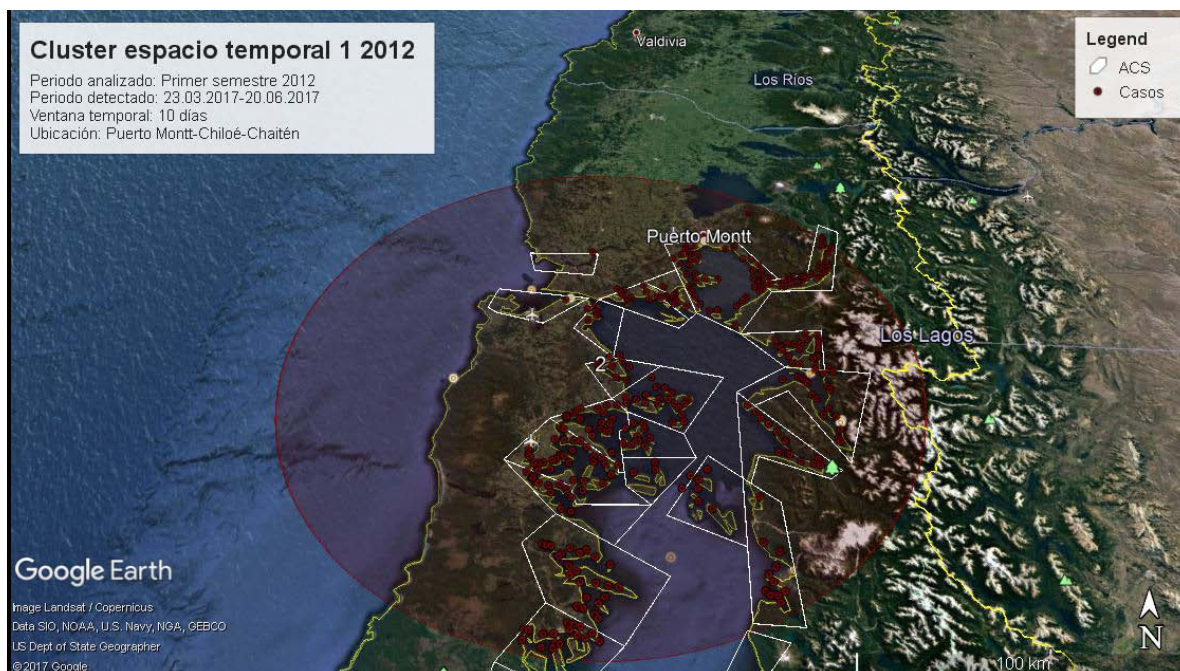


Figura N° 20: Clúster espacio-temporal primer semestre 2012, Región de Aysén.

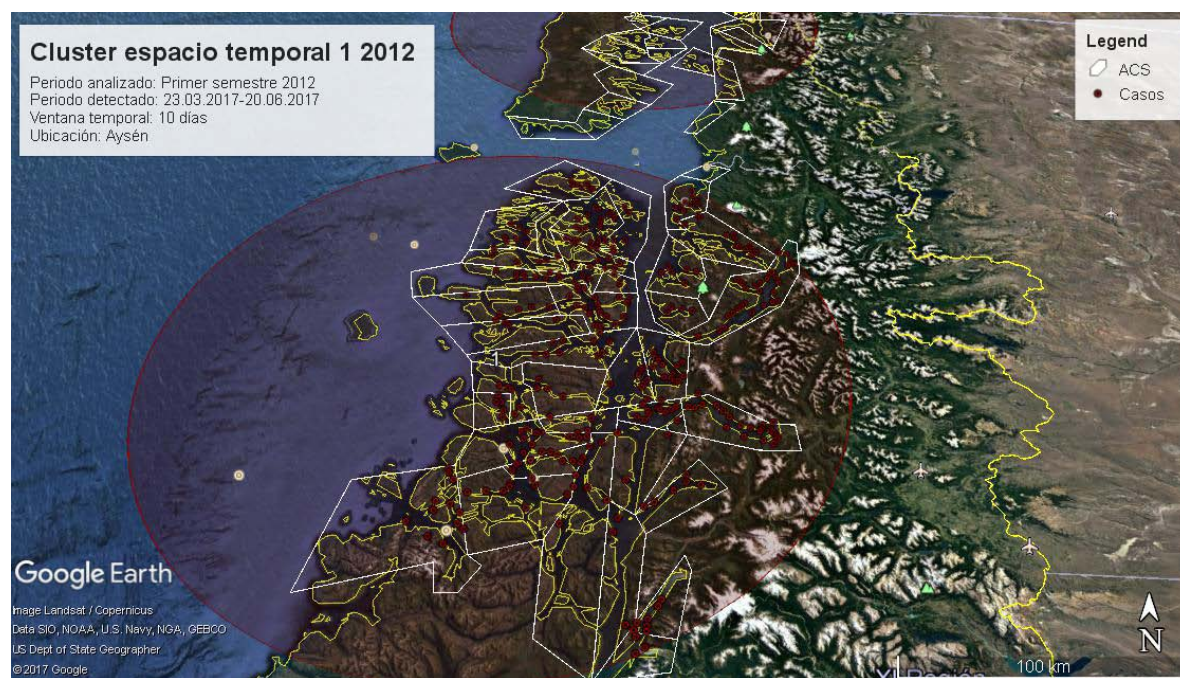
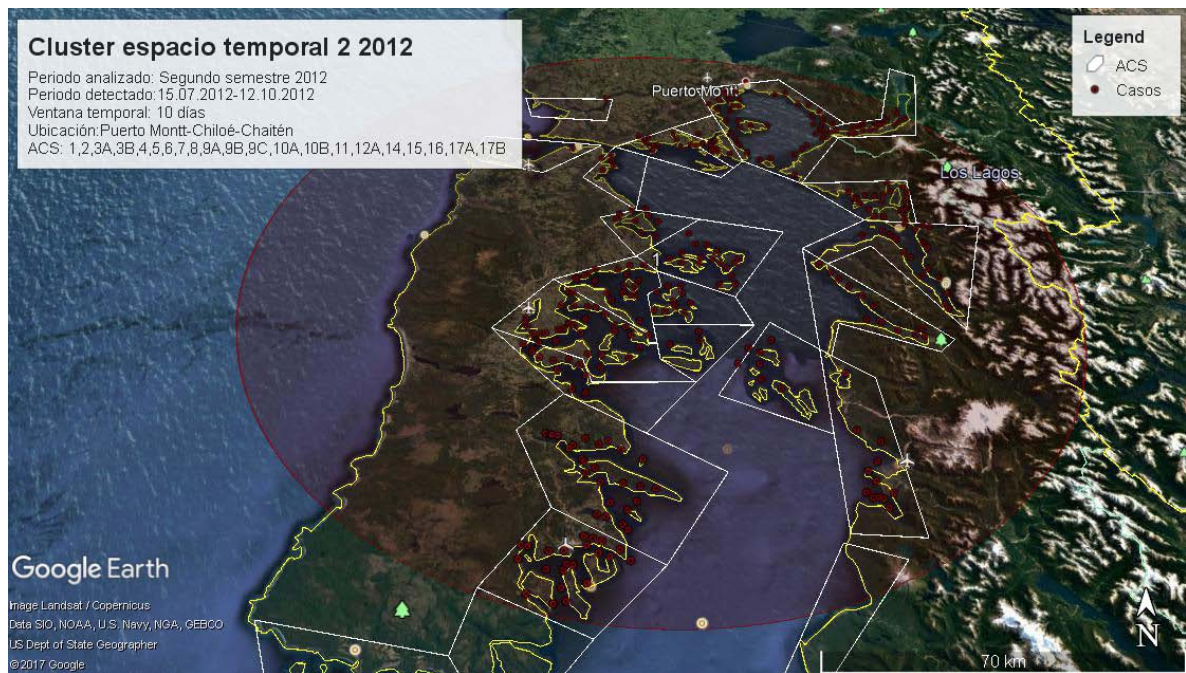


Figura N° 21: Clúster espacio-temporal primer semestre 2012, Región de Los Lagos.



6. DISCUSIÓN

El presente estudio permitió evaluar los patrones espacio temporales de los tratamientos para piscirickettsiosis en centros de cultivo del sur de Chile. Además se demostró el uso potencial que se puede dar a las bases de datos oficiales de tratamientos antimicrobianos de Sernapesca como fuente importante de información epidemiológica para evaluar diversos aspectos en la sanidad de los animales acuáticos.

El presente estudio correspondió a un estudio retrospectivo respecto de los tratamientos antimicrobianos contra la piscirickettsiosis previo a la implementación del Programa Sanitario Específico de Vigilancia y Control de la Piscirickettsiosis, Resolución Exenta N° 3174 de 2012. Por lo tanto, entrega información respecto de la enfermedad que no fue previamente evaluada por la Autoridad Sanitaria, Sernapesca. Cabe destacar que el programa oficial de vigilancia y control de Piscirickettsiosis tiene como objetivo disminuir el impacto de la enfermedad a través de la aplicación de medidas de control oportunas (Sernapesca, 2012B). A diferencia del presente estudio que evalúa la presentación de la enfermedad mediante la información de tratamientos antimicrobianos, el programa de vigilancia y control de Sernapesca basa su evaluación y categorización en los reportes de mortalidades que el Servicio recibe semanalmente de todos los centros de cultivo de salmonidos (Sernapesca, 2012B).

Se evidenció una vasta distribución de la piscirickettsiosis en las distintas ACS de las regiones de Los Lagos y Aysén, coincidente con lo reportado en otros estudios y publicaciones (Rozas y Enríquez, 2014; Sernapesca, 2013) donde se señala a la enfermedad como la principal causa de mortalidad infecciosa en la fase de cultivo en centros de cultivo de salmónidos en Chile.

Las bases de datos utilizadas correspondieron a las bases oficiales de Sernapesca y que son mensualmente reportadas por cada centro de cultivo que se encuentre operativo.

Para el desarrollo del presente estudio se requirió una exhaustiva revisión a las bases de datos utilizadas, debido a que el reporte de la información de tratamientos durante el periodo en estudio no se hallaba sistematizado y por tanto carente de validación. Este paso fue muy importante y requirió de una depuración de datos erróneos y validación de datos telefónicamente a fin de minimizar los errores en el análisis. Cabe señalar que en la actualidad, el reporte mensual de los tratamientos antimicrobianos a la autoridad sanitaria, Sernapesca, se realiza mediante el Sistema de Información para la Fiscalización de Acuicultura (SIFA) por tanto se reduce los errores en el reporte de la información (Sernapesca, 2015).

La administración de tratamientos antimicrobianos es una atribución exclusivamente veterinaria y se halla regulado por el Reglamento N° 25- 2005 de SAG y Reglamento N° 319-2001 de Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (Subpesca) que establece la obligatoriedad de declarar todo aquellos tratamientos administrados a peces de cultivo, bajo este requerimiento normativo se pudo evaluar las principales características de los tratamientos para piscirickettsiosis y las estrategias utilizados por la industria salmonicoltora nacional. En este sentido, se demostró que existen

diversas estrategias de tratamiento, que constituyen criterios en base a la experiencia profesional de cada médico veterinario tratante y lineamientos de las empresas salmonicultoras.

Los resultados del análisis descriptivo, demostraron una distribución temporal durante todo el año, no obstante se puede apreciar cierta concentración de la enfermedad entre los meses de febrero a mayo (gráfico N° 1) lo cual concuerda con lo descrito en la bibliografía respecto de la temporalidad en la presentación de la enfermedad, cuya concentración se puede observar entre los meses de enero a mayo cuando las temperaturas del agua superan los 14 grados Celsius (Rozas y Enríquez 2014). La duración de los tratamientos orales se ajusta relativamente bien a las recomendaciones entregadas por los fabricantes de los fármacos autorizados, siendo en promedio de $13,76 \pm 5,51$ días, no obstante se pudo observar que en un 9,8% de los tratamientos orales la duración es entre 15 y 25 días, superando el periodo de administración recomendado por el fabricante, lo cual puede ser atribuido a una baja respuesta de los peces al tratamiento. La administración tardía de antimicrobianos ha sido una posible causal de ajustes en dosis y duración, así como también responsable de malas respuestas al tratamiento (Rozas y Enríquez 2014). En este ámbito, la distribución de los fármacos antimicrobianos utilizados es reducida, esto puede ser debido a la baja disponibilidad de antimicrobianos autorizados para uso en salmónidos (SAG, 2018). Bajo este escenario, mayores estudios para incorporar nuevos principios activos a la batería de antimicrobianos autorizados puede jugar un papel relevante en cuanto a obtener un mejor control de la enfermedad. Asimismo, evaluar los impactos que puede generar la administración reiterada de antimicrobianos por la potencial permanencia de residuos farmacológicos en los productos para consumo humano, y los efectos que puede generar sobre el medioambiente marino, los residuos y remanentes de alimentos medicados mediante los cuales se administran dichos medicamentos (Buschmann et al., 2012),

El análisis de escaneo estadístico fue realizado en forma semestral para cada año en estudio, Sin embargo, se sugiere poder evaluar con una distribución estacional a fin de detectar los patrones de distribución que presentan los datos (Rozas y Enríquez, 2014).

En cuanto a los análisis estadísticos retrospectivos, se evaluaron los patrones espaciales, temporales y espacio-temporales de los casos de piscirickettsiosis. Los mapas resultantes pueden ser considerados para la definición de áreas de mayor riesgo y endemismo de la enfermedad con el objetivo de implementar medidas que permitan disminuir la prevalencia e incidencia de la enfermedad, considerando medidas para una mejor planificación de las siembras, disminución de la densidad de cultivo para aquellas especies de mayor susceptibilidad y descansos sanitarios más prolongados.

De acuerdo a lo señalado en la literatura, la salinidad y temperatura afectan la sobrevivencia de *P. salmonis* en agua de mar (Lannan y Fryer 1994; Leal y Woywood, 2007; Rozas y Enríquez, 2014) Las poblaciones a analizar fueron variables para cada periodo en evaluación, y dependen de la cantidad de centros activos dentro del periodo. Los casos, para el análisis estadístico temporal y

espacio temporal retrospectivo, correspondieron a aquellos centros con tratamientos para piscirickettsiosis y el análisis fue realizado considerando una ventana de tiempo de 10 días, este valor fue asignado en atención a que el periodo de incubación descrito para la enfermedad se halla entre 10 y 14 días (Rozas y Enríquez 2014), lo cual permitiría detectar la presencia de nuevos casos dentro del periodo de evaluación para la determinación de clústeres en los periodos en estudio. Se detectó al menos un clúster temporal en cada periodo en evaluación con una duración de 89 días durante las estaciones de febrero y junio y octubre a diciembre, coincidentes con los incrementos en la temperatura del agua, que concuerda con lo descrito en la bibliografía respecto a las características de la epidemiología de la enfermedad (Rozas y Enríquez, 2014).

El escaneo espacial y espacio temporal permitió visualizar con claridad las áreas geográficas en las cuales se presentan mayor cantidad de casos de la enfermedad (clústeres). Las principales áreas de ubicación de los clústeres espaciales, corresponden a las zonas de la Región del Seno de Reloncaví correspondientes a las ACS 1 y 2, y la zona central de Chiloé que comprende las ACS 9A, 9B, 9C, 10A y 10B. Si bien la piscirickettsiosis se halla presente en todas las áreas de cultivo de salmónidos del sur de Chile, existen áreas que de acuerdo a este estudio, se pueden considerar de un mayor endemismo, y por tanto en las cuales se deben fortalecer las medidas de prevención a fin de disminuir el impacto de la enfermedad.

El escaneo temporal, pudo evidenciar la presencia de clústeres con significancia estadística en cada uno de los periodos en evaluación. La duración de estos clústeres fue de 89 días, y se ubican en aquellos meses en los cuales se presentan fluctuaciones en las temperaturas del agua, con mayor frecuencia entre marzo y mayo y entre julio y octubre. Estos resultados concuerdan con la información disponible en la bibliografía en la cual se indica la estacionalidad que tiene la enfermedad (Sernapesca, 2014B), el estrés térmico del que son sujeto los peces cuando las temperaturas del agua se elevan, favorece la presentación de la piscirickettsiosis (Leal y Woywood 2007).

7. CONCLUSIONES

Este estudio exploró patrones de distribución temporal, espacial y espacio-temporal de tratamientos contra la piscirickettsiosis realizados por centros de cultivo de salmónidos de las regiones de Los Lagos y Aysén, y releva el uso de estos datos en la vigilancia de la piscirickettsiosis.

1. La caracterización de los tratamientos antimicrobianos contra piscirickettsiosis demuestra que existe una amplia variedad de estrategias de aplicación, basados principalmente en políticas de empresa y/o experiencia de los médicos veterinarios a cargo.

El principal principio activo utilizado fue florfenicol y la vía de administración más frecuente fue la oral.

2. Se evidenció una amplia distribución espacial de la enfermedad en las áreas de cultivo del sur de Chile, no obstante se puede apreciar una mayor concentración de brotes de piscirickettsiosis en las áreas de la región de Los Lagos correspondientes a Seno del Reloncaví, ACS 1, 2 y 17B) y la zona central de Chiloé (9A, 9B, 9C, 10A, 10B, 11 y 12A).
3. Se demuestra la agrupación de brotes de piscirickettsiosis en periodos específicos de cada año, los cuales responden a cierta temporalidad entre los meses de febrero a mayo y entre julio y octubre.
4. Se pudo evidenciar la presencia de clústeres de piscirickettsiosis en tiempo y espacio en las regiones en todos los períodos en evaluación. Las principales áreas de ubicación de los clústeres espaciales, corresponden a las zonas de la Región del Seno de Reloncaví correspondientes a las ACS 1 y 2, y la zona central de Chiloé que comprende las ACS 9A, 9B, 9C, 10A y 10B entre los meses de marzo y junio en primer semestre y octubre y diciembre del segundo semestre.

En consideración a la distribución de la enfermedad, se recomienda fortalecer las medidas preventivas en aquellas áreas detectadas de mayor frecuencia de presentación de clústeres de la enfermedad.

Se requiere realizar nuevas investigaciones con el fin de evaluar estacionalidad en la presentación de la enfermedad y del mismo modo se recomienda realizar estudios ambientales a fin de detectar los impactos sobre el ecosistema que puedan generar la concentración de antimicrobianos sobre determinadas áreas de cultivo.

8. BIBLIOGRAFÍA

- **BRAVO, S., DOLZ, H., SILVA, M.T., LAGOS, C., MILLANAO, A., URBINA, M.** 2005. Informe Final: Diagnóstico del uso de fármacos y otros productos químicos en la acuicultura. Universidad Austral de Chile. Facultad de Pesquerías y Oceanografía, Instituto de Acuicultura. Casilla 1327. Puerto Montt, Chile. Proyecto No. 2003–28.
- **BURRIDGE L., WEIS J., CABELLO F., PIZARRO J., BOSTICK K.** 2010. Chemical use in salmon aquaculture: A review of current practices and possible environmental effects. *Aquaculture* 306, 7–23.
- **BUSCHMANN A., TOMOVA A., LÓPEZ A., MALDONADO M., HENRÍQUEZ L., IVANOVA L., MOY F., GODFREY H. P., CABELLO F.** 2012. Salmon Aquaculture and Antimicrobial Resistance in the Marine Environment. *Aquaculture and Antimicrobial Resistance*. PLoS ONE 7(8): e42724. doi:10.1371/journal.pone.0042724
- **CABEZAS, M.** 2006. Fármacos Naturales en el cultivo de Salmonídeos: una alternativa en el control de enfermedades. *SalmoCiencia*. 2, 34-42.
- **CAMUSSETI, M.** 2014. Piscirickettsiosis: Análisis de la investigación, reglamentación, quimioterápicos y vacunas utilizadas en Chile. Memoria Título Médico Veterinario. Santiago, Chile. U. Chile, Fac. Medicina Veterinaria. 41 p
- **CARPENTER, T.E., WARD M.P.** 2003. Methods for Determining Temporal Clusters in Surveillance and Survey Programs, in: *Animal Disease Surveillance and Survey Systems. Methods and Applications*. Iowa State Press.
- **CARPENTER, T.E.** 2001. Methods for Investigate Spatial and Temporal Clustering in Veterinary Epidemiology. *Preventive Veterinary Medicine* 48: 303-320.
- **COLQUHOUN D., AASE I., WALLACE C., BAKLIEN A., GRAVNINGEN K.** 2004. First Description Of *Vibrio Ordalii* From Chile. *Bulletin Of The European Association Of Fish Pathologist*. 24:185 – 188.
- **CVITANICH J., O. GARATE O., C.E. SMITH.** 1990. Etiological agent in a Chilean coho disease isolated and confirmed by Koch's postulates. *American Fisheries Society Newsletter* 18, 1–2.
- **FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO).** 2011. *World Aquaculture 2010*. Rome.
- **GARCÍAS, F., MENDOZA J., CARVAJAL J.** 2005. Posible susceptibilidad de *Oncorhynchus kisutch* a adquirir piscirickettsiosis en la fase de engorda debido al estrés fisiológico que le produce la alimentación a saciedad. *Revista AquaTIC*, nº 22, pp. 11-19.

- **HAMILTON-WEST C., ARRIAGADA G., YATABE T., VALDÉS P., HERVÉ-CLAUDE L., URCELAY S.** 2012. Epidemiological description of the sea lice (*Caligus rogercresseyi*) situation in southern Chile in August 2007. Preventive Veterinary Medicine 104: 341– 345.
- **KULLDORF, M.** 2015. SaTScan TM 9.4. Software for the Spatial and Space-Time Scan Statistics.
- **KULLDORF, M.** 2015B. SaTScan User Guide. Version 9.4.
- **LANNAN C., J. FRYER.** 1994. Extracellular survival of *Piscirickettsia salmonis*. Journal of Fish Diseases 17, 545–548.
- **LEAL J., D. WOYWOOD D.** 2007. Piscirickettsiosis en Chile: avances y perspectivas para su control. Salmociencia 2: 34–42.
- **MINISTERIO DE ECONOMIA, CHILE.** 2001. Decreto Supremo N° 319. Reglamento de Medidas de Protección, Control y Erradicación de Enfermedades de Alto Riesgo Para Las Especies Hidrobiológicas.
- **MIRANDA, C.D., TELLO, A., KEEN P.L.** 2013. Mechanisms of antimicrobial resistance in finfish aquaculture environments. Frontiers in Microbiology Volume 4, Article 233.
- **ROBERTS, R.J.** 1981. Patología de los Peces. Ed. Mundi-Prensa. Madrid. pp: 333
- **ROZAS, M., R. ENRÍQUEZ.** 2014. Piscirickettsiosis and *Piscirickettsia salmonis* in fish: a review. Journal of Fish Diseases 37: 163-188.
- **SERVICIO AGRÍCOLA Y GANADERO (SAG).** 2018. <http://www.sag.cl/ambitos-de-accion/medicamentos-autorizados>. Medicamentos de uso veterinario autorizados acceso 28.06.2018
- **SAN MARTIN B., YATABE T., GALLARDO A., MEDINA P.** 2010. Manual de buenas prácticas en el uso de antibióticos y antiparasitarios en la salmonicultura chilena. Servicio Nacional de Pesca. Ministerio de Economía, Fomento y Turismo. 34 pp.
- **SAN MARTIN B., GALLARDO A., LARA M., MEDINA P.** 2015. Manual de buenas prácticas en el uso de antibióticos y antiparasitarios en la salmonicultura chilena 3ª Edición. Servicio Nacional de Pesca. Ministerio de Economía, Fomento y Turismo. 43 pp.
- **SERNAPESCA.** 2012. Informe Técnico Piscirickettsiosis. Unidad de Salud Animal.
- **SERNAPESCA.** 2012B. Resolución Exenta N° 3174 del 28 de diciembre de 2012. Programa Sanitario Específico de Vigilancia y Control de Piscirickettsiosis.
- **SERNAPESCA.** 2013. Informe sobre uso de antimicrobianos 2012. Unidad de Salud Animal.
- **SERNAPESCA.** 2013B. Informe Sanitario Centros Marinos 2014. Unidad de Salud Animal.

- **SERNAPESCA.** 2015. Informe sobre uso de antimicrobianos por la salmonicultura nacional año 2014.
- **SERNAPESCA.** 2017. Informe sobre uso de antimicrobianos por la salmonicultura nacional año 2016.
- **SUBPESCA.** <http://www.subpesca.cl/portal/619/w3-article-12182.html> acceso 25.03.2018
- **TORRINSEN O, JONES S., ASCHE F., GUTTORMSEN A., SKILBREI O. T., NILSEN F., HORSBERG T E , JACKSON D.** 2013. Salmon lice: impact on wild salmonids and salmon. *Journal of Fish Diseases* 36: 171–194.
- **WARD M., T. CARPENTER.** 2000. Techniques for analysis of disease clustering in space and in time in veterinary epidemiology. *Preventive Veterinary Medicine*, 45: 257-284
- **YATABE T., ARRIAGADA G, HAMILTON-WEST C, URCELAY S.** 2011. Risk factor analysis for sea lice, *Caligus rogercresseyi*, levels in farmed salmonids in southern Chile. *Journal of Fish Diseases* 34: 345–354.

9. ANEXOS

ANEXO N°1: RESULTADO ANÁLISIS ESPACIAL SATSCAN, PRIMER SEMESTRE 2009

SaTScan v9.4.4

Program run on: Mon Aug 07 23:51:47 2017

Purely Spatial analysis
scanning for clusters with high rates
using the Bernoulli model.

SUMMARY OF DATA

Study period.....: 2009/1/1 to 2009/6/30
Number of locations.....: 366
Total population.....: 618
Total number of cases.....: 406
Percent cases in area.....: 65.7

CLUSTERS DETECTED

1.Location IDs included.: 102401 102956 102403 102400 102402 102104 101308 100596
101558 102967 102742 102281 102054 102818 102934 103528
100989 100982 102541 102714 102906 100610 102784 103312
100391 100977 102192 102183 100679 102041 102105 101991
100680 101919 101918 100216 100619 100501 102945 102314
100103 100417 100988 100615 101888 101604 100075 100981
100638 103748 101681 102042 101968 101934 100614 100245
102013 100469 101915 100663 100104 101946 101916 100416
102083 102987 100101 100208 100674 102765 100162 100960
101326 103376 103327 100424 101953 100120 100066 103813
102459 102135 100072 101964 100071 102096 102043 102925
102831 102121 100176 102122 102265 102385 102154 100630
100649 102050 101856 101541 102127 102039 100447 102072
101284 100446 102085 100445 102071 101283 100682 103590
101989 102376 101689 102064 102391 100444 101317 102103
101551 102512 101013 103897 102306 103750 102255 101292
101157 102017 101096 101318

Overlap with clusters.: 2 3
Coordinates / radius.: (656462 5.27978e+006) / 90858.72
Gini Cluster.....: No
Population.....: 268
Number of cases.....: 207
Expected cases.....: 176.06
Observed / expected...: 1.18
Relative risk.....: 1.36
Percent cases in area.: 77.2
Log likelihood ratio.: 14.346090
P-value.....: 0.00015

2.Location IDs included.: 101604 100614 100615 100663 101934 101915 100501 100469
101916 101968 100101 100162 101946 103748 100679 100424

102714 100108 100680 103376 100619 100071 103327 100989
 100391 100072 101681 102096 102385 102043 101856 102085
 100245 100988 102050 102042 102154 102987 101991 102072
 102071 102054 100981 100417 100104 101919 100216 101918
 103528 102105 100416 100208 102064 100674 102391 102400
 102512 102281 100596 102403 102104 101888 102401 100075
 102541 102934 102967 102956 102062 101308 100638 102742
 102402 102818 102192 100977 100982 101558 102041 100610
 102183 102314 100960 100066 100120 101953 102906 102784
 103312 102945 102013 102083 101689 102765 101317 101326
 102306 101157 102459 103813 101318 101964 101178 102135
 102255 102925 102121 102122 102039 102265 102831 102049
 103750

Overlap with clusters.: 1

Coordinates / radius.: (615529 5.25197e+006) / 120362.61

Gini Cluster.....: Yes

Population.....: 220

Number of cases.....: 171

Expected cases.....: 144.53

Observed / expected...: 1.18

Relative risk.....: 1.32

Percent cases in area.: 77.7

Log likelihood ratio.: 11.395777

P-value.....: 0.0024

3. Location IDs included.: 101551 103590 102103 101283 102376 101284 100682 101541

Overlap with clusters.: 1

Coordinates / radius.: (707476 5.34871e+006) / 9385.75

Gini Cluster.....: Yes

Population.....: 32

Number of cases.....: 31

Expected cases.....: 21.02

Observed / expected...: 1.47

Relative risk.....: 1.51

Percent cases in area.: 96.9

Log likelihood ratio.: 10.018177

P-value.....: 0.010

4. Location IDs included.: 110353 110702 110711 110546 110752 110416 110418 110722
 110679 110530 110636 110384 110348 110727 110586 110717
 110739 110474 110542 110347 110365 110135 110368 110680
 110731 110366 110682 110451 110426 110745 110637 110714
 110642 110553 110590 110035 110552 110521 110619 110169
 110289 110558 110557 110128 110712 110429 110320 110730

Overlap with clusters.: No Overlap

Coordinates / radius.: (575368 4.95801e+006) / 62691.79

Gini Cluster.....: Yes

Population.....: 94

Number of cases.....: 79

Expected cases.....: 61.75

Observed / expected...: 1.28

Relative risk.....: 1.35

Percent cases in area.: 84.0

Log likelihood ratio.: 9.218085

P-value.....: 0.015

PARAMETER SETTINGS

Input

Case File : C:\Lorena\casos 1 2009.csv
Control File : C:\Lorena\controlos 1 2009.csv
Time Precision : Month
Start Time : 2009/1/1
End Time : 2009/6/30
Coordinates File : C:\Lorena\coord 2009 2012.csv
Coordinates : Cartesian

Analysis

Type of Analysis : Purely Spatial
Probability Model : Bernoulli
Scan for Areas with : High Rates

Output

Main Results File : C:\Lorena\Resultado esp 1 2009.csv
Cluster File : C:\Lorena\Resultado esp 1 2009.col.dbf
Stratified Cluster File : C:\Lorena\Resultado esp 1 2009.scl.dbf
Location File : C:\Lorena\Resultado esp 1 2009.gb.dbf
Risk Estimates File : C:\Lorena\Resultado esp 1 2009.r.dbf
Simulated LLRs File : C:\Lorena\Resultado esp 1 2009.llr.dbf

Data Checking

Temporal Data Check : Check to ensure that all cases and controls are within the specified temporal study period.
Geographical Data Check : Check to (controls and populations) are within the specified geographical area.

Spatial Neighbors

Use Non-Euclidian Neighbors file : No
Use Meta Locations File : No
Multiple Coordinates Type : Allow only one set of coordinates per location ID.

Spatial Window

Maximum Spatial Cluster Size : 50 percent of population at risk
Window Shape : Circular
Isotonic Scan : No

Inference

P-Value Reporting : Default Combination
Number of Replications : 999
Adjusting for More Likely Clusters : No

Spatial Output

Report Hierarchical Clusters : Yes
Criteria for Reporting Secondary Clusters : No Geographical Overlap
Report Gini Optimized Cluster Collection : Yes
Gini Index Based Collection Reporting : Optimal Only
Report Gini Index Cluster Coefficients : No
Restrict Reporting to Smaller Clusters : No

Other Output

Report Critical Values : No
Report Monte Carlo Rank : No

Run Options

Processor Usage : All Available Processors
Suppress Warnings : No
Logging Analysis : Yes

Program completed : Mon Aug 07 23:52:01 2017
Total Running Time : 14 seconds
Processor Usage : 2 processors

ANEXO N°2: RESULTADO ANÁLISIS ESPACIAL SATSCAN, SEGUNDO SEMESTRE 2009

SaTScan v9.4.4

Program run on: Thu Aug 10 00:20:55 2017

Purely Spatial analysis
 scanning for clusters with high rates
 using the Bernoulli model.

SUMMARY OF DATA

Study period.....: 2009/7/1 to 2009/12/31
 Number of locations.....: 677
 Total population.....: 518
 Total number of cases.....: 288
 Percent cases in area.....: 55.8

CLUSTERS DETECTED

1. Location IDs included: 102956 102401 103402 102403 102400 102928 103424 103701
 102125 101558 101863 102104 101908 102789 100597 102504
 100596 102967 102149 102742 102146 102066 102281 102131
 102829 102936 102115 103699 101279 102054 103818 102367
 103805 102069 104187 102648 101962 103734 104150 102178
 102677 102914 102505 102906 102333 102052 102934 102784
 101987 103528 100987 102117 103312 100982 100592 100610
 100989 103746 102714 102541 100660 103939 101777 102053
 100640 100676 101285 103824 103722 102945 102186 102183
 100391 100977 102192 100634 104085 101779 102041 100679
 103742 102105 100680 101991 102287 102418 100591 101684
 102542 101690 102988 102140 100501 101919 101918 100619
 100216 104097 101570 102314 104104 103514 103814 101769
 100418 100615 102137 100103 102013 100417 100988 103384
 102582 100411 101804 101888 100413 102018 100222 100223
 103748 100068 100075 102083 102082 100638 102008 100981
 102007 101968 100414 101934 102765 100614 101681 102042
 100469 103421 100497 102618 101915 100663 100245 103944
 101946 102458 102963 102037 100104 103626 101916 102046
 101326 100101 100114 100416 102987 102003 100208 100162
 100960 100674 102905 102077 103813 102813 102459 103376
 103965 103327 100424 103489 100065 102099 101953 100120
 102812 100066 102728 102135 101964 103418 102594 101782
 100072 103440 100054 102831 100071 102925 100176 102121
 102096 102043 102122 102265 100649 100650 100630 100449
 103923 100448 102385 102154 101541 102127 102050 100447
 100446 100445 101284 102039 102159 101856 101283 102072
 102085 100682 103372 102071 103590 102158 102073 102376
 101989 102103 102930 101551 102155 100443 100444 102064
 102391 101689 102383 104066 102335

Overlap with clusters.: No Overlap

Coordinates / radius.: (859696 5.27889e+006) / 87100.82

Gini Cluster.....: Yes

Population.....: 255
Number of cases.....: 174
Expected cases.....: 142.93
Observed / expected...: 1.22
Relative risk.....: 1.56
Percent cases in area.: 68.2
Log likelihood ratio..: 15.951856
P-value.....: 0.000063

PARAMETER SETTINGS

Input

Case File : C:\Lorena\Casos temp 2 2009.csv
Control File : C:\Lorena\Controles temp 2 2009.csv
Time Precision : Day
Start Time : 2009/7/1
End Time : 2009/12/31
Coordinates File : C:\Lorena\Coord.temp 2009-2012.csv
Coordinates : Cartesian

Analysis

Type of Analysis : Purely Spatial
Probability Model : Bernoulli
Scan for Areas with : High Rates

Output

Main Results File : C:\Lorena\Resultado esp 2 2009.csv
Cluster File : C:\Lorena\Resultado esp 2 2009.col.dbf
Stratified Cluster File : C:\Lorena\Resultado esp 2 2009.sc.dbf
Location File : C:\Lorena\Resultado esp 2 2009.gb.dbf
Risk Estimates File : C:\Lorena\Resultado esp 2 2009.er.dbf
Simulated LLRs File : C:\Lorena\Resultado esp 2 2009.llr.dbf

Data Checking

Temporal Data Check : Check to ensure that all cases and controls are within the specified temporal study period.
Geographical Data Check : Check (controls and populations) are within the specified geographical area.

Spatial Neighbors

Use Non-Euclidian Neighbors file : No
Use Meta Locations File : No
Multiple Coordinates Type : Allow only one set of coordinates per location ID.

Spatial Window

Maximum Spatial Cluster Size : 50 percent of population at risk
Window Shape : Circular
Isotonic Scan : No

Inference

P-Value Reporting : Default Combination
Number of Replications : 999
Adjusting for More Likely Clusters : No

Spatial Output

Report Hierarchical Clusters : Yes
Criteria for Reporting Secondary Clusters : No Geographical Overlap
Report Gini Optimized Cluster Collection : Yes
Gini Index Based Collection Reporting : Optimal Only
Report Gini Index Cluster Coefficients : No
Restrict Reporting to Smaller Clusters : No

Other Output

Report Critical Values : No
Report Monte Carlo Rank : No

Run Options

Processor Usage : All Available Processors
Suppress Warnings : No
Logging Analysis : Yes

Program completed : Thu Aug 10 00:20:57 2017
Total Running Time : 13 seconds
Processor Usage : 2 processors

ANEXO N°3: RESULTADO ANÁLISIS ESPACIAL SATSCAN, PRIMER SEMESTRE 2010

SaTScan v9.4.4

Program run on: Thu Aug 10 01:25:52 2017

Purely Spatial analysis
 scanning for clusters with high rates
 using the Bernoulli model.

SUMMARY OF DATA

Study period.....: 2010/1/1 to 2010/6/30
 Number of locations.....: 677
 Total population.....: 441
 Total number of cases.....: 276
 Percent cases in area.....: 62.6

CLUSTERS DETECTED

1.Location IDs	101922	102741	101936	101262	102882	103624	101498
	103340	101680	103420	102682	104040	103846	103435
	101926	103735	103694	103900	103452	103466	101679
	100602	103894	100603	103661	103327	100078	101988
	101925	103897	102833	103565	101768	104169	101942
	100974	103673	102930	103634	103704	102039	101989
	101551	100622	104066	103517	102017	102139	

Overlap with clusters.: No Overlap
 Coordinates 5.37735e+006) / 32762.41
 Gini Cluster.....: Yes
 Population.....: 88
 Number of cases.....: 84
 Expected cases.....: 33.07
 Observed / expected...: 1.33
 Relative risk.....: 1.75
 Percent cases in area.: 93.5
 Log likelihood ratio...: 31.967287
 P-value.....: 0.000000000021

2.Location IDs 103814
 Overlap with clusters.: No Overlap
 Coordinates 5.23557e+006) / 3061.47
 Gini Cluster.....: No
 Population.....: 11

Number of cases.....: 11
 Expected cases.....: 6.88
 Observed / expected...: 1.60
 Relative risk.....: 1.62
 Percent cases in area.: 100.0
 Log likelihood ratio...: 5.238915
 P-value.....: 0.671

3.Location IDs 110230 110227 110260 110296

Overlap with clusters.: No Overlap
 Coordinates 4.89086e+006) / 12852.43
 Gini Cluster.....: No
 Population.....: 11
 Number of cases.....: 11
 Expected cases.....: 6.88
 Observed / expected...: 1.60
 Relative risk.....: 1.62
 Percent cases in area.: 100.0
 Log likelihood ratio...: 5.238915
 P-value.....: 0.671

4.Location IDs 102123 101863

Overlap with clusters.: No Overlap
 Coordinates 5.28251e+006) / 7043.00
 Gini Cluster.....: No
 Population.....: 7
 Number of cases.....: 7
 Expected cases.....: 4.38
 Observed / expected...: 1.60
 Relative risk.....: 1.61
 Percent cases in area.: 100.0
 Log likelihood ratio...: 3.314184
 P-value.....: 0.998

5.Location IDs 110592 110628 110631 110650 110647

Overlap with clusters.: No Overlap
 Coordinates 5.09974e+006) / 12436.44
 Gini Cluster.....: No
 Population.....: 7
 Number of cases.....: 7
 Expected cases.....: 4.38
 Observed / expected...: 1.60
 Relative risk.....: 1.61
 Percent cases in area.: 100.0
 Log likelihood ratio...: 3.314184
 P-value.....: 0.998

6.Location IDs 110371 110365 110367 110342 110368 110682 110366
 110369 110680
 Overlap with clusters.: No Overlap
 Coordinates 4.98226e+006 / 12615.54
 Gini Cluster.....: No
 Population.....: 7
 Number of cases.....: 7
 Expected cases.....: 4.38
 Observed / expected...: 1.60
 Relative risk.....: 1.61
 Percent cases in area.: 100.0
 Log likelihood ratio...: 3.314184
 P-value.....: 0.998

PARAMETER SETTINGS

Input

Case File : C:\Lorena\Casos temp 1 2010.csv
 Control File : C:\Lorena\Controles 1 2010.csv
 Time Precision : Day
 Start Time : 2010/1/1
 End Time : 2010/6/30
 Coordinates File : C:\Lorena\Coord.temp 2009-2012.csv
 Coordinates : Cartesian

Analysis

Type of Analysis : Purely Spatial
 Probability Model : Bernoulli
 Scan for Areas with : High Rates

Output

Main Results File : C:\Lorena\Resultado temp 1 2010.csv
 Cluster File : C:\Lorena\Resultado temp 1 2010.col.dbf
 Stratified Cluster File : C:\Lorena\Resultado temp 1 2010.sci.dbf
 Location File : C:\Lorena\Resultado temp 1 2010.gis.dbf
 Risk Estimates File : C:\Lorena\Resultado temp 1 2010.rr.dbf
 Simulated LLRs File : C:\Lorena\Resultado temp 1 2010.llr.dbf

Data Checking

Temporal Data Check : Check to ensure that all cases and controls are within the specified temporal
 Geographical controls and populations] are within the specified geographical area.

Spatial Neighbors

Use Non-Euclidian Neighbors file : No
Use Meta Locations File : No
Multiple Coordinates Type : Allow only one set of coordinates per location ID.

Spatial Window

Maximum Spatial Cluster Size : 50 percent of population at risk
Window Shape : Circular
Isotonic Scan : No

Inference

P-Value Reporting : Default Combination
Number of Replications : 999
Adjusting for More Likely Clusters : No

Spatial Output

Report Hierarchical Clusters : Yes
Criteria for Reporting Secondary Clusters : No Geographical Overlap
Report Gini Optimized Cluster Collection : Yes
Gini Index Based Collection Reporting : Optimal Only
Report Gini Index Cluster Coefficients : No
Restrict Reporting to Smaller Clusters : No

Other Output

Report Critical Values : No
Report Monte Carlo Rank : No
Print ASCII Column Headers : No

Run Options

Processor Usage : All Available Processors
Suppress Warnings : No
Logging Analysis : Yes

Program completed : Thu Aug 10 01:26:07 2017
Total Running Time : 15 seconds
Processor Usage : 2 processors

ANEXO N°4: RESULTADO ANÁLISIS ESPACIAL SATSCAN, SEGUNDO SEMESTRE 2010

SaTScan v9.4.4

Program run on: Wed Aug 16 23:44:23 2017

Purely Spatial analysis
scanning for clusters with high rates
using the Bernoulli model.

SUMMARY OF DATA

Study period.....: 2010/7/1 to 2010/12/31
Number of locations.....: 677
Total population.....: 409
Total number of cases.....: 135
Percent cases in area.....: 33.0

CLUSTERS DETECTED

1.Location IDs	102066	100989	102714	102054	102146	102052	100891
	101962	101863	103528	100679	100680	102115	101991
	101690	102418	101777	102105	101919	101918	100216
	102281	103701	100413	100988	100418	100596	101779
	100417	101684	100640	102104	101681	100981	100597
	102042	101769	102934	100245	102967	102541	102963
	100497	100068	100104	102069	101308	100592	101285
	100501	102987	101888	101604	102742	100416	103746
	102818	100075	100208	102140	101370	100674	101915
	102131	100614	101916	102192	100101	102287	100663
	102403	100638	102007	102008	100223	100162	101934
	100222	102956	102342	100469	100411	100591	101968
	102402	103824	102504	102037	103748	102434	101946
	102016	102053	102041	102789	102137	102149	102677
	102117	101279	103421	102003	102648	101987	102046
	100424	100610	103384	104085	102099	100414	102183
	102505	103327	102314	101558	100071	100072	101782
	102458	100065	102096	102594	100054	102043	102936
	100120	102385	102305	103440	101856	102085	101953
	102090	102159	102154	102178	102158	102072	103722
	103312	102829	102784	103939	102906	103699	102914
	103742	103734	102988	102073	104187	104150	104097
	103814	102064	103514	102333	102155	102391	102582
	100660	102945	102186	101045	104100	102368	101689
	102013	101781	101317	101998	103944	102063	102306
	102082	101157	102765	101326	101318	102618	102459
	103813	103965	102813	102255	102728	102077	101964
	100182	102039	103750	100443	102049	102121	102335
	102122	100444	102812	100099	102265	102135	103418
	103923	100630	101989	101292	100219	102831	102124

Overlap with clusters.: No Overlap
 Coordinates 5.27746e+006) / 96163.25
 Gini Cluster.....: Yes
 Population.....: 201
 Number of cases.....: 91
 Expected cases.....: 66.34
 Observed / expected...: 1.37
 Relative risk.....: 2.14
 Percent cases in area.: 45.3
 Log likelihood ratio..: 13.651589
 P-value.....: 0.00064

PARAMETER SETTINGS

Input

Case File : C:\Lorena\Casos temp 2 2010.csv
 Control File : C:\Lorena\Controles temp 2 2010.csv
 Time Precision : Day
 Start Time : 2010/7/1
 End Time : 2010/12/31
 Coordinates File : C:\Lorena\Coord.temp 2009-2012.csv
 Coordinates : Cartesian

Analysis

Type of Analysis : Purely Spatial
 Probability Model : Bernoulli
 Scan for Areas with : High Rates

Output

Main Results File : C:\Lorena\Resultado esp 2 2010.csv
 Cluster File : C:\Lorena\Resultado esp 2 2010.coLdbf
 Stratified Cluster File : C:\Lorena\Resultado esp 2 2010.scLdbf
 Location File : C:\Lorena\Resultado esp 2 2010.gis.dbf
 Risk Estimates File : C:\Lorena\Resultado esp 2 2010.r.dbf
 Simulated LLRs File : C:\Lorena\Resultado esp 2 2010.lr.dbf

Data Checking

Temporal Data Check : Check to ensure that all cases and controls are within the specified temporal study period.
 Geographical controls and populations) are within the specified geographical area.

Spatial Neighbors

Use Non-Euclidian Neighbors file : No
 Use Meta Locations File : No
 Multiple Coordinates Type : Allow only one set of coordinates per location ID.

Spatial Window

Maximum Spatial Cluster Size : 50 percent of population at risk
Window Shape : Circular
Isotonic Scan : No

Inference

P-Value Reporting : Default Combination
Number of Replications : 999
Adjusting for More Likely Clusters : No

Spatial Output

Report Hierarchical Clusters : Yes
Criteria for Reporting Secondary Clusters : No Geographical Overlap
Report Gini Optimized Cluster Collection : Yes
Gini Index Based Collection Reporting : Optimal Only
Report Gini Index Cluster Coefficients : No
Restrict Reporting to Smaller Clusters : No

Other Output

Report Critical Values : No
Report Monte Carlo Rank : No
Print ASCII Column Headers : No

Run Options

Processor Usage : All Available Processors
Suppress Warnings : No
Logging Analysis : Yes

Program completed : Wed Aug 16 23:44:37 2017
Total Running Time : 14 seconds
Processor Usage : 2 processors

ANEXO N°5: RESULTADO ANÁLISIS ESPACIAL SATSCAN, PRIMER SEMESTRE 2011

SaTScan v9.4.4

Program run on: Thu Aug 10 23:38:38 2017

Purely Spatial analysis scanning for clusters with high rates using the Bernoulli model.

SUMMARY OF DATA

Study period.....: 2011/1/1 to 2011/6/30

Number of locations.....: 677

Total population.....: 461

Total number of cases.....: 268

Percent cases in area.....: 58.1

CLUSTERS DETECTED

1. Location IDs 102765 103626 101326 102077 102618 102083 102082
 102812 102813 103734 102135 104150 103813 102914 103965
 102906 102459 103944

Overlap with clusters.: No Overlap

Coordinates 5.30636e+006) / 19472.17

Gini Cluster.....: Yes

Population.....: 35

Number of cases.....: 33

Expected cases.....: 20.35

Observed / expected...: 1.62

Relative risk.....: 1.71

Percent cases in area.: 94.3

Log likelihood ratio...: 12.742301

P-value.....: 0.0011

2. Location IDs 102742 102818 102967 102069

Overlap with clusters.: No Overlap

Coordinates 5.3037e+006) / 6852.92

Gini Cluster.....: No

Population.....: 13

Number of cases.....: 13

Expected cases.....: 7.56

Observed / expected...: 1.72

Relative risk.....: 1.76

Percent cases in area.: 100.0

Log likelihood ratio...: 7.186823

P-value.....: 0.195

3.Location IDs 100989 100680 100619 102714 100679 101991 100413
 Overlap with clusters.: No Overlap
 Coordinates 5.279e+006) / 8832.42
 Gini Cluster.....: No
 Population.....: 13
 Number of cases.....: 13
 Expected cases.....: 7.36
 Observed / expected...: 1.72
 Relative risk.....: 1.76
 Percent cases in area.: 100.0
 Log likelihood ratio...: 7.186823
 P-value.....: 0.195

4.Location IDs 110230 110227 110260 110296 110229 110226
 Overlap with clusters.: No Overlap
 Coordinates 4.89086e+006) / 15740.78
 Gini Cluster.....: No
 Population.....: 11
 Number of cases.....: 11
 Expected cases.....: 6.39
 Observed / expected...: 1.72
 Relative risk.....: 1.75
 Percent cases in area.: 100.0
 Log likelihood ratio...: 6.063129
 P-value.....: 0.445

5.Location IDs 100663 101604 101915
 Overlap with clusters.: No Overlap
 Coordinates 5.25004e+006) / 3943.67
 Gini Cluster.....: No
 Population.....: 10
 Number of cases.....: 10
 Expected cases.....: 5.81
 Observed / expected...: 1.72
 Relative risk.....: 1.75
 Percent cases in area.: 100.0
 Log likelihood ratio...: 5.503790
 P-value.....: 0.624

6.Location IDs 101284 103590 101541
 Overlap with clusters.: No Overlap
 Coordinates 5.3433e+006) / 3217.87
 Gini Cluster.....: No
 Population.....: 10
 Number of cases.....: 10

Expected cases.....: 5.81
 Observed / expected...: 1.72
 Relative risk.....: 1.75
 Percent cases in area.: 100.0
 Log likelihood ratio...: 5.503790
 P-value.....: 0.624

7.Location IDs 110635 110438 110637 110785 110745 110671 110444
 110682

Overlap with clusters.: No Overlap
 Coordinates 5.01258e+006) / 21439.33
 Gini Cluster.....: No
 Population.....: 9
 Number of cases.....: 9
 Expected cases.....: 5.23
 Observed / expected...: 1.72
 Relative risk.....: 1.75
 Percent cases in area.: 100.0
 Log likelihood ratio...: 4.946110
 P-value.....: 0.810

8.Location IDs 101317 101318 101157 101689 101178 102255 100099
 100182 100331

Overlap with clusters.: No Overlap
 Coordinates 5.36194e+006) / 15624.37
 Gini Cluster.....: No
 Population.....: 14
 Number of cases.....: 13
 Expected cases.....: 8.14
 Observed / expected...: 1.60
 Relative risk.....: 1.63
 Percent cases in area.: 92.9
 Log likelihood ratio...: 4.427943
 P-value.....: 0.863

9.Location IDs 110111 110703 110057 110268 110692 110152

Overlap with clusters.: No Overlap
 Coordinates 5.04266e+006) / 12751.36
 Gini Cluster.....: No
 Population.....: 13
 Number of cases.....: 12
 Expected cases.....: 7.36
 Observed / expected...: 1.59
 Relative risk.....: 1.62
 Percent cases in area.: 92.3
 Log likelihood ratio...: 3.944488
 P-value.....: 0.964

Output

Main Results File : C:\Lorena\Desktop\Resultado esp 1 2011.csv
Cluster File : C:\Lorena\Resultado esp 1 2011.col.dbf
Stratified Cluster File : C:\Lorena\Resultado esp 1 2011.sci.dbf
Location File : C:\Lorena\Resultado esp 1 2011.gis.dbf
Risk Estimates File : C:\Lorena\Resultado esp 1 2011.rn.dbf
Simulated LLRs File : C:\Lorena\Resultado esp 1 2011.llr.dbf

Data Checking

Temporal Data Check : Check to ensure that all cases and controls are within the specified temporal study p
Geographical controls and populations) are within the specified geographical area.

Spatial Neighbors

Use Non-Euclidian Neighbors file : No
Use Meta Locations File : No
Multiple Coordinates Type : Allow only one set of coordinates per location ID.

Spatial Window

Maximum Spatial Cluster Size : 50 percent of population at risk
Window Shape : Circular
Isotonic Scan : No

Inference

P-Value Reporting : Default Combination
Number of Replications : 999
Adjusting for More Likely Clusters : No

Spatial Output

Report Hierarchical Clusters : Yes
Criteria for Reporting Secondary Clusters : No Geographical Overlap
Report Gini Optimized Cluster Collection : Yes
Gini Index Based Collection Reporting : Optimal Only
Report Gini Index Cluster Coefficients : No
Restrict Reporting to Smaller Clusters : No

Other Output

Report Critical Values : No
Report Monte Carlo Rank : No
Print ASCII Column Headers : No

10.Location ID 110522 110269 110254 110701 110593 110178 110656
 110258 110643 110463 110754 110620 110743 110393 110660

Overlap with clusters.: No Overlap
 Coordinates 5.06775e+006) / 20335.91
 Gini Cluster.....: No
 Population.....: 13
 Number of cases.....: 12
 Expected cases.....: 7.56
 Observed / expected...: 1.59
 Relative risk.....: 1.62
 Percent cases in area.: 92.3
 Log likelihood ratio...: 3.944488
 P-value.....: 0.964

11.Location IDs included.: 104097

Overlap with clusters.: No Overlap
 Coordinates 5.2342e+006) / 0
 Gini Cluster.....: No
 Population.....: 7
 Number of cases.....: 7
 Expected cases.....: 4.07
 Observed / expected...: 1.72
 Relative risk.....: 1.74
 Percent cases in area.: 100.0
 Log likelihood ratio...: 3.833685
 P-value.....: 0.995

PARAMETER SETTINGS

Input

 Case File : C:\Lorena\Casos 1 2011.csv
 Control File : C:\Lorena\Controles temp 1 2011.csv
 Time Precision : Day
 Start Time : 2011/1/1
 End Time : 2011/6/30
 Coordinates File : C:\Lorena\Coord.temp 2009-2012.csv
 Coordinates : Cartesian

Analysis

 Type of Analysis : Purely Spatial
 Probability Model : Bernoulli
 Scan for Areas with : High Rates

ANEXO N°6: RESULTADO ANÁLISIS ESPACIAL SATSCAN, SEGUNDO SEMESTRE 2011

SaTScan v9.4.4

Program ran on: Wed Aug 16 23:59:52 2017

Purely Spatial analysis
scanning for clusters with high rates
using the Bernoulli model.

SUMMARY OF DATA

Study period.....: 2011/7/1 to 2011/12/31
Number of locations.....: 677
Total population.....: 522
Total number of cases.....: 188
Percent cases in area.....: 36.0

CLUSTERS DETECTED

1.Location IDs	100630	102122	102265	102127	102121	101284	102925
	101541	101283	101964	103590	101551	102728	100449
	100682	102039	100445	102376	100446	100447	102103
	100649	102459	103831	103944	103965	103813	100176
	103897	102813	103527	102262			

Overlap with clusters.: No Overlap

Coordinates: 5.34428e+006) / 25314.68

Gini Cluster.....: Yes

Population.....: 54

Number of cases.....: 34

Expected cases.....: 19.45

Observed / expected...: 1.75

Relative risk.....: 1.91

Percent cases in area.: 63.0

Log likelihood ratio...: 9.053001

P-value.....: 0.038

2.Location IDs	110320	110730	110712
----------------	--------	--------	--------

Overlap with clusters.: No Overlap

Coordinates: 4.99992e+006) / 5399.15

Gini Cluster.....: No

Population.....: 6

Number of cases.....: 6

Expected cases.....: 2.16

Observed / expected...: 2.78

Relative risk.....: 2.84

Percent cases in area.: 100.0

Log likelihood ratio...: 6.189518

P-value.....: 0.515

3.Location IDs 103426 100672 101889 102670
 Overlap with clusters.: No Overlap
 Coordinates 5.58405e+006 / 184549.71
 Gini Cluster.....: No
 Population.....: 9
 Number of cases.....: 8
 Expected cases.....: 3.24
 Observed / expected...: 2.47
 Relative risk.....: 2.53
 Percent cases in area.: 88.9
 Log likelihood ratio.: 5.572985
 P-value.....: 0.610

4.Location IDs 110693 110647 110650 110631 110395 110657 110454
 110628 110513 110592 110644 110375 110390 110599 110624
 110381 110605 110511 110632 110600 110816 110524 110708
 110394 110520 110685 110393 110549 110556 110689 110670
 110674 110496 110673 110743 110753 110462
 Overlap with clusters.: No Overlap
 Coordinates 5.08276e+006 / 47592.37
 Gini Cluster.....: No
 Population.....: 37
 Number of cases.....: 22
 Expected cases.....: 13.33
 Observed / expected...: 1.65
 Relative risk.....: 1.74
 Percent cases in area.: 59.5
 Log likelihood ratio.: 4.523747
 P-value.....: 0.897

5.Location IDs 110384 110389 110586 110765 110800 110347 110809
 110811 110767 110750 110372 110702
 Overlap with clusters.: No Overlap
 Coordinates 4.9677e+006 / 14542.99
 Gini Cluster.....: No
 Population.....: 12
 Number of cases.....: 9
 Expected cases.....: 4.32
 Observed / expected...: 2.08
 Relative risk.....: 2.14
 Percent cases in area.: 75.0
 Log likelihood ratio.: 3.876050
 P-value.....: 0.994

6.Location IDs 100989 100680 100619 102714 100679 101991 100413
 100103 100988 102367 102052 101690 101919 100216 101918
 100418 100417 101681 103528 102105 100981 102054
 Overlap with clusters.: No Overlap
 Coordinates 5.279e+006 / 12765.79
 Gini Cluster.....: No
 Population.....: 32
 Number of cases.....: 19
 Expected cases.....: 11.52

Observed / expected...: 1.65
Relative risk.....: 1.72
Percent cases in area.: 59.4
Log likelihood ratio.: 3.842275
P-value.....: 0.994

PARAMETER SETTINGS

Input

Case File : C:\Lorena\Casos temp 2 2011.csv
Control File : C:\Lorena\Controles temp 2 2011.csv
Time Precision : Day
Start Time : 2011/7/1
End Time : 2011/12/31
Coordinates File : C:\Lorena\Coord.temp 2009-2012.csv
Coordinates : Cartesian

Analysis

Type of Analysis : Purely Spatial
Probability Model : Bernoulli
Scan for Areas with : High Rates

Output

Main Results File : C:\Lorena\Resultado esp 2 2011.csv
Cluster File : C:\Lorena\Resultado esp 2 2011.cl.dbf
Stratified Cluster File : C:\Lorena\Resultado esp 2 2011.scl.dbf
Location File : C:\Lorena\Resultado esp 2 2011.gls.dbf
Risk Estimates File : C:\Lorena\Resultado esp 2 2011.r.dbf
Simulated LLRs File : C:\Lorena\Resultado esp 2 2011.llr.dbf

Data Checking

Temporal Data Check : Check to ensure that all cases and controls are within the specified temporal study period
Geographical controls and populations) are within the specified geographical area.

Spatial Neighbors

Use Non-Euclidian Neighbors file : No
Use Meta Locations File : No
Multiple Coordinates Type : Allow only one set of coordinates per location ID.

Spatial Window

Maximum Spatial Cluster Size : 50 percent of population at risk
Window Shape : Circular
Isotonic Scan : No

P-Value Reporting : Default Combination
Number of Replications : 999
Adjusting for More Likely Clusters : No

Spatial Output

Report Hierarchical Clusters : Yes
Criteria for Reporting Secondary Clusters : No Geographical Overlap
Report Gini Optimized Cluster Collection : Yes
Gini Index Based Collection Reporting : Optimal Only
Report Gini Index Cluster Coefficients : No
Restrict Reporting to Smaller Clusters : No

Other Output

Report Critical Values : No
Report Monte Carlo Rank : No
Print ASCII Column Headers : No

Run Options

Processor Usage : All Available Processors
Suppress Warnings : No
Logging Analysis : Yes

Program completed : Thu Aug 17 00:00:21 2017
Total Running Time : 29 seconds
Processor Usage : 2 processors

3. Location IDs Included.: 110841 110774 110431 110833 110826 110794 110852 110521
 110475 110553 110798 110474 110429 110709 110883 110829
 110894 110426 110451 110748 110836 110679 110722 110814
 110778 110546 110789 110739 110758 110717 110853 110711
 110702 110793 110727 110752 110767 110830 110840 110750
 110416 110369 110698 110418 110782 110542 110811 110852
 110714 110389 110871 110365 110884 110800 110848 110370
 110372 110586

Overlap with clusters.: 4
 Coordinates / radius.: (546423 4.32259e+006) / 62755.04
 Gini Cluster.....: No
 Population.....: 86
 Number of cases.....: 74
 Expected cases.....: 58.72
 Observed / expected...: 1.26
 Relative risk.....: 1.31
 Percent cases in area.: 86.0
 Log likelihood ratio.: 8.122350
 P-value.....: 0.088

4. Location IDs Included.: 110814 110739 110583 110717 110840 110636 110852 110782
 110714 110727 110679 110829 110474 110894 110688 110752
 110750 110748 110731 110546 110811 110798 110144 110722
 110767 110778 110702 110353 110841 110108 110789 110800
 110774 110475 110431 110711 110884 110889 110809 110586
 110826 110758 110833 110348 110793 110418 110416 110147
 110785 110709 110830 110369 110769 110852 110135 110324
 110853 110521 110794 110230 110296 110426 110227 110326
 110451 110143 110872 110347 110260 110129 110261 110329
 110345 110371 110542 110429 110837 110328

Overlap with clusters.: 3
 Coordinates / radius.: (582651 4.32408e+006) / 58934.56
 Gini Cluster.....: No
 Population.....: 114
 Number of cases.....: 95
 Expected cases.....: 77.84
 Observed / expected...: 1.22
 Relative risk.....: 1.27
 Percent cases in area.: 83.3
 Log likelihood ratio.: 7.837422
 P-value.....: 0.099

5. Location IDs Included.: 110199 110148 110825 110149 110297 110181 110488 110721
 110378 110630 110730 110736

Overlap with clusters.: No Overlap
 Coordinates / radius.: (627489 5.00649e+006) / 10296.19
 Gini Cluster.....: No
 Population.....: 18
 Number of cases.....: 18
 Expected cases.....: 12.29
 Observed / expected...: 1.46
 Relative risk.....: 1.48
 Percent cases in area.: 100.0
 Log likelihood ratio.: 6.377641
 P-value.....: 0.235

6. Location IDs Included.: 103514 103814 104104 102582 103742 104097

Overlap with clusters.: No Overlap
 Coordinates / radius.: (682258 5.25557e+006) / 4421.89

Relative risk.....: 1.39
 Percent cases in area.: 94.1
 Log likelihood ratio.: 3.514811
 P-value.....: 0.592

PARAMETER SETTINGS

Input

Case File : C:\Lorena\Casos temp 1 2012.csv
 Control File : C:\Lorena\Controles temp 1 2012.csv
 Time Precision : Day
 Start Time : 2012/1/1
 End Time : 2012/6/30
 Coordinates File : C:\Lorena\Coord.temp 2009-2012.csv
 Coordinates : Cartesian

Analysis

Type of Analysis : Purely Spatial
 Probability Model : Bernoulli
 Scan for Areas with : High Rates

Output

Main Results File : C:\Lorena\Resultado exp 1 2012.csv
 Cluster File : C:\Lorena\Resultado exp 1 2012.cl.dbf
 Stratified Cluster File : C:\Lorena\Resultado exp 1 2012.sc.dbf
 Location File : C:\Lorena\Resultado exp 1 2012.gl.dbf
 Risk Estimates File : C:\Lorena\Resultado exp 1 2012.m.dbf
 Simulated LLRs File : C:\Lorena\Resultado exp 1 2012.llr.dbf

Data Checking

Temporal Data Check : Check to ensure that all cases and controls are within the specified temporal study period.
 Geographical Data Check : Check to ensure controls and populations are within the specified geographical area.

Spatial Neighbors

Use Non-Euclidian Neighbors file : No
 Use Meta Locations File : No
 Multiple Coordinates Type : Allow only one set of coordinates per location ID.

Spatial Window

Maximum Spatial Cluster Size : 50 percent of population at risk
 Window Shape : Circular
 Isotonic Scan : No

Inference

P-Value Reporting : Default Combination
 Number of Replications : 999
 Adjusting for More Likely Clusters : No

Criteria for Reporting Secondary Clusters : No Geographical Overlap
Report Gini Optimized Cluster Collection : Yes
Gini Index Based Collection Reporting : Optimal Only
Report Gini Index Cluster Coefficients : No
Restrict Reporting to Smaller Clusters : No

Other Output

Report Critical Values : No
Report Monte Carlo Rank : No
Print ASCII Column Headers : No

Run Options

Processor Usage : All Available Processors
Suppress Warnings : No
Logging Analysis : Yes

Program completed : Wed Aug 16 22:43:04 2017
Total Running Time : 26 seconds
Processor Usage : 2 processors

ANEXO N°8: RESULTADO ANÁLISIS ESPACIAL SATSCAN, SEGUNDO SEMESTRE 2012

SaTScan v9.4.4

Program run on: Thu Aug 17 00:07:52 2017

Purely Spatial analysis
 scanning for clusters with high rates
 using the Bernoulli model.

SUMMARY OF DATA

Study period.....: 2012/7/1 to 2012/12/31
 Number of locations.....: 677
 Total population.....: 647
 Total number of cases.....: 242
 Percent cases in area.....: 37.4

CLUSTERS DETECTED

1. Location IDs in	102424	102936	102402	103699	102928	102403
	102178	102829	104187	102333	100660	102401
	104150	102186	103939	103734	103722	102914
	103514	102988	103701	104104	104097	102784
	102082	102582				103814

Overlap with clusters.: No Overlap

Coordinates / n 5.27118e+006 / 39000.00

Gini Cluster.....: No

Population.....: 50

Number of cases.....: 32

Expected cases.....: 18.70

Observed / expected...: 1.71

Relative risk.....: 1.82

Percent cases in area.: 64.0

Log likelihood ratio.: 7.868372

P-value.....: 0.124

2. Location IDs in	101333	100622	102833	100365	102136	103966
	102139	102017	101295	101607	100398	101296
	100124	101096	100219	100195	100366	101294
	101989	100396	102930	101013	103527	100397
	100271	102335	103897	102262	104040	103420
	103536	101292	103634	103624	102882	101889
	100078	101975	101974	103466	102741	101922
	100580	101936	103750	101941	102039	101262
						103540

101680	100189	100182	103455	102255	103735	100148
101926	103900	100331	103452	101679	100602	100603
103661	103923	101988	101925	102122	100630	102127
101318	103565	101768	102306	100672	101551	102121
101284	101317	101942	101283	104169		

Overlap with clusters.: No Overlap
Coordinates / r 5.38084e+006 / 50845.85
Gini Cluster.....: No
Population.....: 123
Number of cases.....: 64
Expected cases.....: 46.01
Observed / expected...: 1.39
Relative risk.....: 1.33
Percent cases in area.: 52.0
Log likelihood ratio...: 6.739057
P-value.....: 0.300

3. Location IDs in 110656 110754 110511 110708 110394 110632

Overlap with clusters.: No Overlap
Coordinates / r 5.06898e+006 / 12442.14
Gini Cluster.....: No
Population.....: 16
Number of cases.....: 12
Expected cases.....: 5.98
Observed / expected...: 2.01
Relative risk.....: 2.06
Percent cases in area.: 75.0
Log likelihood ratio...: 4.800272
P-value.....: 0.923

NOTE: The sequential Monte Carlo procedure was used to terminate the calculations after 403 replications.

PARAMETER SETTINGS

Input

Case File : C:\Lorena\Casos temp 2 2012.csv
Control File : C:\Lorena\Controles temp 2 2012.csv
Time Precision : Day
Start Time : 2012/7/1
End Time : 2012/12/31
Coordinates File : C:\Lorena\Coord.temp 2009-2012.csv
Coordinates : Cartesian

Analysis

Type of Analysis : Purely Spatial
Probability Model : Bernoulli
Scan for Areas with : High Rates

Output

Main Results File : C:\Lorena\Resultado esp 2 2012.csv
Cluster File : C:\Lorena\Resultado esp 2 2012.col.dbf
Stratified Cluster File : C:\Lorena\Resultado esp 2 2012.sci.dbf
Location File : C:\Lorena\Resultado esp 2 2012.gis.dbf
Risk Estimates File : C:\Lorena\Resultado esp 2 2012.r.dbf
Simulated LLRs File : C:\Lorena\Resultado esp 2 2012.llr.dbf

Data Checking

Temporal Data Check : Check to ensure that all cases and controls are within the specified temporal
Geographical D (controls and populations) are within the specified geographical area.

Spatial Neighbors

Use Non-Euclidian Neighbors file : No
Use Meta Locations File : No
Multiple Coordinates Type : Allow only one set of coordinates per location ID.

Spatial Window

Maximum Spatial Cluster Size : 50 percent of population at risk
Window Shape : Circular
Isotonic Scan : No

Inference

P-Value Reporting : Default Combination
Number of Replications : 999
Adjusting for More Likely Clusters : No

Spatial Output

Report Hierarchical Clusters : Yes
Criteria for Reporting Secondary Clusters : No Geographical Overlap
Report Gini Optimized Cluster Collection : Yes
Gini Index Based Collection Reporting : Optimal Only
Report Gini Index Cluster Coefficients : No
Restrict Reporting to Smaller Clusters : No

Other Output

Report Critical Values : No
Report Monte Carlo Rank : No
Print ASCII Column Headers : No

Run Options

Processor Usage : All Available Processors
Suppress Warnings : No
Logging Analysis : Yes

Program completed : Thu Aug 17 00:07:57 2017
Total Running Time : 5 seconds
Processor Usage : 2 processors

ANEXO N°9: RESULTADO ANÁLISIS TEMPORAL SATSCAN, PRIMER SEMESTRE 2009

SaTScan v9.4.4

Program run on: Sat Aug 12 20:30:18 2017

Retrospective Purely Temporal analysis
scanning for clusters with high rates
using the Bernoulli model.

SUMMARY OF DATA

Study period.....: 2009/1/1 to 2009/6/30
Total population.....: 618
Total number of cases.....: 406
Percent cases in area.....: 65.7

CLUSTERS DETECTED

1. Location IDs included.: All
Time frame.....: 2009/4/1 to 2009/6/30
Population.....: 203
Number of cases.....: 203
Expected cases.....: 133.36
Observed / expected...: 1.52
Relative risk.....: 2.04
Percent cases in area.: 100.0
Log likelihood ratio.: 109.835712
P-value.....: 0.001

PARAMETER SETTINGS**Input**

Case File : C:\Program Files\SaTScan\Datos\Casos temp 1 2009.csv
Control File : C:\Program Files\SaTScan\Datos\controles temp 1 2009.csv
Time Precision : Day
Start Time : 2009/1/1
End Time : 2009/6/30

Analysis

Type of Analysis : Retrospective Purely Temporal
Probability Model : Bernoulli
Scan for Areas with : High Rates
Time Aggregation Units : Month
Time Aggregation Length : 1

Output

Main Results File : C:\Lorena\Resultado temp 1 2009.csv
Cluster File : C:\Lorena\Resultado temp 1 2009.col.dbf
Stratified Cluster File : C:\Lorena\Resultado temp 1 2009.sci.dbf
Location File : C:\Lorena\Resultado temp 1 2009.gis.dbf
Simulated LLRs File : C:\Lorena\Resultado temp 1 2009.llr.dbf

Data Checking

Temporal Data Check : Check to ensure that all cases and controls are within the specified temporal study period.

Temporal Window

Minimum Temporal Cluster Size : 1 Month
Maximum Temporal Cluster Size : 50 percent of study period

Space And Time Adjustments

Adjust for W Nonparametric : No

Inference

P-Value Reporting : Default Combination
Number of Replications : 999
Adjusting for More Likely Clusters : No

Temporal Graphs

Produce Temporal Graphs : No

Other Output

Report Critical Values : No
Report Monte Carlo Rank : No
Print ASCII Column Headers : No

Run Options

Processor Usage : All Available Processors
Suppress Warnings : No
Logging Analysis : Yes

Program completed : Sat Aug 12 20:30:20 2017

Total Running Time : 2 seconds

Processor Usage : 2 processors

ANEXO N°10: RESULTADO ANÁLISIS TEMPORAL SATSCAN, SEGUNDO SEMESTRE 2009

SaTScan v9.4.4

Program run on: Thu Aug 10 00:20:55 2017

Retrospective Purely Temporal analysis
scanning for clusters with high rates
using the Bernoulli model.

SUMMARY OF DATA

Study period.....: 2009/7/1 to 2009/12/31
Total population.....: 316
Total number of cases.....: 288
Percent cases in area.....: 35.8

CLUSTERS DETECTED

1. Location IDs included.: All
Time frame.....: 2009/8/1 to 2009/10/31
Population.....: 145
Number of cases.....: 145
Expected cases.....: 80.93
Observed / expected...: 1.79
Relative risk.....: 2.39
Percent cases in area.: 100.0
Log likelihood ratio...: 106.834290
P-value.....: 0.001

PARAMETER SETTINGS**Input**

Case File : C:\Lorena\Casos temp 2 2009.csv
Control File : C:\Lorena\Controlles temp 2 2009.csv
Time Precision : Day
Start Time : 2009/7/1
End Time : 2009/12/31

Analysis

Type of Analysis : Retrospective Purely Temporal
Probability Model : Bernoulli
Scan for Areas with : High Rates
Time Aggregation Units : Month
Time Aggregation Length : 1

Output

Main Results File : C:\Lorena\Resultado esp 2 2009.csv
Cluster File : C:\Lorena\Resultado esp 2 2009.col.dbf
Stratified Cluster File : C:\Lorena\Resultado esp 2 2009.sci.dbf
Location File : C:\Lorena\Resultado esp 2 2009.gis.dbf
Simulated LLRs File : C:\Lorena\Resultado esp 2 2009.llr.dbf

Data Checking

Temporal Data Check : Check to ensure that all cases and controls are within the specified temporal study period.

Temporal Window

Minimum Temporal Cluster Size : 1 Month
Maximum Temporal Cluster Size : 50 percent of study period

Space And Time Adjustments

Adjust for W Nonparametric : No

Inference

P-Value Reporting : Default Combination
Number of Replications : 999
Adjusting for More Likely Clusters : No

Temporal Graphs

Produce Temporal Graphs : No

Other Output

Report Critical Values : No
Report Monte Carlo Rank : No
Print ASCII Column Headers : No

Run Options

Processor Usage : All Available Processors
Suppress Warnings : No
Logging Analysis : Yes

Program completed : Thu Aug 10 00:20:57 2017
Total Running Time : 2 seconds
Processor Usage : 2 processors

ANEXO N°11: RESULTADO ANÁLISIS TEMPORAL SATSCAN, PRIMER SEMESTRE 2010

SaTScan v9.4.4

Program run on: Thu Aug 10 01:31:21 2017

Retrospective Purely Temporal analysis
scanning for clusters with high rates
using the Bernoulli model.

SUMMARY OF DATA

Study period.....: 2010/1/1 to 2010/6/30
Total population.....: 441
Total number of cases.....: 276
Percent cases in area.....: 62.6

CLUSTERS DETECTED

1. Location IDs included.: All
Time frame.....: 2010/3/1 to 2010/5/31
Population.....: 164
Number of cases.....: 164
Expected cases.....: 102.64
Observed / expected...: 1.60
Relative risk.....: 2.47
Percent cases in area.: 100.0
Log likelihood ratio...: 104.657176
P-value.....: 0.001

PARAMETER SETTINGS**Input**

Case File : C:\Lorena\Casos temp 1 2010.csv
Control File : C:\Lorena\Controles 1 2010.csv
Time Precision : Day
Start Time : 2010/1/1
End Time : 2010/6/30

Analysis

Type of Analysis : Retrospective Purely Temporal
Probability Model : Bernoulli
Scan for Areas with : High Rates
Time Aggregation Units : Month
Time Aggregation Length : 1

Output

Main Results File : C:\Lorena\Resultado temp 1 2010 (2).csv
Cluster File : C:\Lorena\Resultado temp 1 2010 (2).col.dbf
Stratified Cluster File : C:\Lorena\Resultado temp 1 2010 (2).sci.dbf
Location File : C:\Lorena\Resultado temp 1 2010 (2).gis.dbf
Simulated LLRs File : C:\Lorena\Resultado temp 1 2010 (2).llr.dbf

Data Checking

Temporal Data Check : Check to ensure that all cases and controls are within the specified temporal study period.

Temporal Window

Minimum Temporal Cluster Size : 1 Month
Maximum Temporal Cluster Size : 50 percent of study period

Space And Time Adjustments

Adjust for W Nonparametric : No

Inference

P-Value Reporting : Default Combination
Number of Replications : 999
Adjusting for More Likely Clusters : No

Temporal Graphs

Produce Temporal Graphs : No

Other Output

Report Critical Values : No
Report Monte Carlo Rank : No
Print ASCII Column Headers : No

Run Options

Processor Usage : All Available Processors
Suppress Warnings : No
Logging Analysis : Yes

Program completed : Thu Aug 10 01:31:23 2017
Total Running Time : 2 seconds
Processor Usage : 2 processors

ANEXO N°12: RESULTADO ANÁLISIS TEMPORAL SATSCAN, SEGUNDO SEMESTRE 2010

SaTScan v9.4.4

Program run on: Thu Ago 10 22:18:06 2017

Retrospective Purely Temporal analysis
 scanning for clusters with high rates
 using the Bernoulli model.

SUMMARY OF DATA

Study period.....: 2010/7/1 to 2010/12/31
 Total population.....: 409
 Total number of cases.....: 133
 Percent cases in area.....: 33.0

CLUSTERS DETECTED

1. Location IDs included.: All
 Time frame.....: 2010/7/15 to 2010/10/12
 Population.....: 71
 Number of cases.....: 71
 Expected cases.....: 23.44
 Observed / expected...: 3.03
 Relative risk.....: 5.28
 Percent cases in area.: 100.0
 Log likelihood ratio.: 95.376408
 P-value.....: 0.001

PARAMETER SETTINGS

Input

Case File : C:\Lorena\Casos temp 2 2010.csv
 Control File : C:\Lorena\Controlles temp 2 2010.csv
 Time Precision : Day
 Start Time : 2010/7/1
 End Time : 2010/12/31

Analysis

Type of Analysis : Retrospective Purely Temporal
 Probability Model : Bernoulli
 Scan for Areas with : High Rates
 Time Aggregation Units : Day
 Time Aggregation Length : 10

Output

Main Results File : C:\Lorena\Resultado temp 2 2010.csv
Cluster File : C:\Lorena\Resultado temp 2 2010.col.dbf
Stratified Cluster File : C:\Lorena\Resultado temp 2 2010.sci.dbf
Location File : C:\Lorena\Resultado temp 2 2010.gis.dbf
Simulated LLRs File : C:\Lorena\Resultado temp 2 2010.llr.dbf

Data Checking

Temporal Data Check : Check to ensure that all cases and controls are within the specified temporal study period.

Temporal Window

Minimum Temporal Cluster Size : 1 Day
Maximum Temporal Cluster Size : 50 percent of study period

Space And Time Adjustments

Adjust for W Nonparametric : No

Inference

P-Value Reporting : Default Combination
Number of Replications : 999
Adjusting for More Likely Clusters : No

Temporal Graphs

Produce Temporal Graphs : No

Other Output

Report Critical Values : No
Report Monte Carlo Rank : No

Run Options

Processor Usage : All Available Processors
Suppress Warnings : No
Logging Analysis : Yes

Program completed : Thu Ago 10 22:18:08 2017
Total Running Time : 2 seconds
Processor Usage : 2 processors

ANEXO N°13: RESULTADO ANÁLISIS TEMPORAL SATSCAN, PRIMER SEMESTRE 2011

SaTScan v9.4.4

Program run on: Thu Aug 10 23:49:48 2017

Retrospective Purely Temporal analysis
scanning for clusters with high rates
using the Bernoulli model.

SUMMARY OF DATA

Study period.....: 2011/1/1 to 2011/6/30
Total population.....: 461
Total number of cases.....: 268
Percent cases in area.....: 58.1

CLUSTERS DETECTED

1. Location IDs included.: All
Time frame.....: 2011/3/1 to 2011/5/31
Population.....: 157
Number of cases.....: 157
Expected cases.....: 91.27
Observed / expected...: 1.72
Relative risk.....: 2.74
Percent cases in area.: 100.0
Log likelihood ratio.: 113.893418
P-value.....: 0.001

PARAMETER SETTINGS**Input**

Case File : C:\Lorena\Casos 1 2011.csv
Control File : C:\Lorena\Controles temp 1 2011.csv
Time Precision : Day
Start Time : 2011/1/1
End Time : 2011/6/30

Analysis

Type of Analysis : Retrospective Purely Temporal
Probability Model : Bernoulli
Scan for Areas with : High Rates
Time Aggregation Units : Month
Time Aggregation Length : 1

Output

Main Results File : C:\Lorena\Resultado temp 1 2011.csv
Cluster File : C:\Lorena\Resultado temp 1 2011.col.dbf
Stratified Cluster File : C:\Lorena\Resultado temp 1 2011.sci.dbf
Location File : C:\Lorena\Resultado temp 1 2011.gis.dbf
Simulated LLRs File : C:\Lorena\Resultado temp 1 2011.llr.dbf

Data Checking

Temporal Data Check : Check to ensure that all cases and controls are within the specified temporal study period.

Temporal Window

Minimum Temporal Cluster Size : 1 Month
Maximum Temporal Cluster Size : 50 percent of study period

Space And Time Adjustments

Adjust for W Nonparametric : No

Inference

P-Value Reporting : Default Combination
Number of Replications : 999
Adjusting for More Likely Clusters : No

Temporal Graphs

Produce Temporal Graphs : No

Other Output

Report Critical Values : No
Report Monte Carlo Rank : No
Print ASCII Column Headers : No

Run Options

Processor Usage : All Available Processors
Suppress Warnings : No
Logging Analysis : Yes

Program completed : Thu Aug 10 23:49:49 2017
Total Running Time : 1 second
Processor Usage : 2 processors

ANEXO N°14: RESULTADO ANÁLISIS TEMPORAL SATSCAN, SEGUNDO SEMESTRE 2011

SaTScan v9.4.4

Program run on: Wed Aug 16 00:09:08 2017

Retrospective Purely Temporal analysis
scanning for clusters with high rates
using the Bernoulli model.

SUMMARY OF DATA

Study period.....: 2011/7/1 to 2011/12/31
Total population.....: 522
Total number of cases.....: 188
Percent cases in area.....: 36.0

CLUSTERS DETECTED

1. Location IDs included.: All
Time frame.....: 2011/10/1 to 2011/12/31
Population.....: 97
Number of cases.....: 97
Expected cases.....: 34.93
Observed / expected...: 2.78
Relative risk.....: 4.67
Percent cases in area.: 100.0
Log likelihood ratio...: 120.401710
P-value.....: 0.001

PARAMETER SETTINGS**Input**

Case File : C:\Lorena\Casos temp 2 2011.csv
Control File : C:\Lorena\Controles temp 2 2011.csv
Time Precision : Day
Start Time : 2011/7/1
End Time : 2011/12/31

Analysis

Type of Analysis : Retrospective Purely Temporal
Probability Model : Bernoulli
Scan for Areas with : High Rates
Time Aggregation Units : Month
Time Aggregation Length : 1

Output

Main Results File : C:\Lorena\Resultado temp 2 2011.csv
Cluster File : C:\Lorena\Resultado temp 2 2011.col.dbf
Stratified Cluster File : C:\Lorena\Resultado temp 2 2011.sci.dbf
Location File : C:\Lorena\Resultado temp 2 2011.gis.dbf
Simulated LLRs File : C:\Lorena\Resultado temp 2 2011.llr.dbf

Data Checking

Temporal Data Check : Check to ensure that all cases and controls are within the specified temporal study period.

Temporal Window

Minimum Temporal Cluster Size : 1 Month
Maximum Temporal Cluster Size : 30 percent of study period

Space And Time Adjustments

Adjust for W Nonparametric : No

Inference

P-Value Reporting : Default Combination
Number of Replications : 999
Adjusting for More Likely Clusters : No

Temporal Graphs

Produce Temporal Graphs : No

Other Output

Report Critical Values : No
Report Monte Carlo Rank : No
Print ASCII Column Headers : No

Run Options

Processor Usage : All Available Processors
Suppress Warnings : No
Logging Analysis : Yes

Program completed : Wed Aug 16 00:09:10 2017
Total Running Time : 2 seconds
Processor Usage : 2 processors

ANEXO N°15: RESULTADO ANÁLISIS TEMPORAL SATSCAN, PRIMER SEMESTRE 2012

SaTScan v9.4.4

Program run on: Wed Aug 16 00:27:49 2017

Retrospective Purely Temporal analysis
scanning for clusters with high rates
using the Bernoulli model.

SUMMARY OF DATA

Study period.....: 2012/1/1 to 2012/6/30
Total population.....: 703
Total number of cases.....: 480
Percent cases in area.....: 68.3

CLUSTERS DETECTED

1. Location IDs included.: All
Time frame.....: 2012/4/1 to 2012/6/30
Population.....: 261
Number of cases.....: 261
Expected cases.....: 178.21
Observed / expected...: 1.46
Relative risk.....: 2.02
Percent cases in area.: 100.0
Log likelihood ratio.: 132.846306
P-value.....: 0.001

PARAMETER SETTINGS**Input**

Case File : C:\Lorena\Casos temp 1 2012.csv
Control File : C:\Lorena\Controles temp 1 2012.csv
Time Precision : Day
Start Time : 2012/1/1
End Time : 2012/6/30

Analysis

Type of Analysis : Retrospective Purely Temporal
Probability Model : Bernoulli
Scan for Areas with : High Rates
Time Aggregation Units : Month
Time Aggregation Length : 1

Output

Main Results File : C:\Lorena\Resultado temp 1 2012.csv
Cluster File : C:\Lorena\Resultado temp 1 2012.col.dbf
Stratified Cluster File : C:\Lorena\Resultado temp 1 2012.sci.dbf
Location File : C:\Lorena\Resultado temp 1 2012.gis.dbf
Simulated LLRs File : C:\Lorena\Resultado temp 1 2012.llr.dbf

Data Checking

Temporal Data Check : Check to ensure that all cases and controls are within the specified temporal study period.

Temporal Window

Minimum Temporal Cluster Size : 1 Month
Maximum Temporal Cluster Size : 50 percent of study period

Space And Time Adjustments

Adjust for W Nonparametric : No

Inference

P-Value Reporting : Default Combination
Number of Replications : 999
Adjusting for More Likely Clusters : No

Temporal Graphs

Produce Temporal Graphs : No

Other Output

Report Critical Values : No
Report Monte Carlo Rank : No
Print ASCII Column Headers : No

Run Options

Processor Usage : All Available Processors
Suppress Warnings : No
Logging Analysis : Yes

Program completed : Wed Aug 16 00:27:54 2017
Total Running Time : 5 seconds
Processor Usage : 2 processors

ANEXO N°16: RESULTADO ANÁLISIS TEMPORAL SATSCAN, SEGUNDO SEMESTRE 2012

SaTScan v9.4.4

Program run on: Wed Aug 16 00:30:46 2017

Retrospective Purely Temporal analysis
scanning for clusters with high rates
using the Bernoulli model.

SUMMARY OF DATA

Study period.....: 2012/7/1 to 2012/12/31
Total population.....: 647
Total number of cases.....: 242
Percent cases in area.....: 37.4

CLUSTERS DETECTED

1. Location IDs included.: All
Time frame.....: 2012/10/1 to 2012/12/31
Population.....: 106
Number of cases.....: 106
Expected cases.....: 39.63
Observed / expected...: 2.67
Relative risk.....: 3.98
Percent cases in area.: 100.0
Log likelihood ratio.: 122.666357
P-value.....: 0.001

PARAMETER SETTINGS**Input**

Case File : C:\Lorena\Casos temp 2 2012.csv
Control File : C:\Lorena\Controles temp 2 2012.csv
Time Precision : Day
Start Time : 2012/7/1
End Time : 2012/12/31

Analysis

Type of Analysis : Retrospective Purely Temporal
Probability Model : Bernoulli
Scan for Areas with : High Rates
Time Aggregation Units : Month
Time Aggregation Length : 1

Output

Main Results File : C:\Lorena\Resultado temp 2 2012.csv
Cluster File : C:\Lorena\Resultado temp 2 2012.col.dbf
Stratified Cluster File : C:\Lorena\Resultado temp 2 2012.sci.dbf
Location File : C:\Lorena\Resultado temp 2 2012.gis.dbf
Simulated LLRs File : C:\Lorena\Resultado temp 2 2012.llr.dbf

Data Checking

Temporal Data Check : Check to ensure that all cases and controls are within the specified temporal study period.

Temporal Window

Minimum Temporal Cluster Size : 1 Month
Maximum Temporal Cluster Size : 50 percent of study period

Space And Time Adjustments

Adjust for W Nonparametric : No

Inference

P-Value Reporting : Default Combination
Number of Replications : 999
Adjusting for More Likely Clusters : No

Temporal Graphs

Produce Temporal Graphs : No

Other Output

Report Critical Values : No
Report Monte Carlo Rank : No
Print ASCII Column Headers : No

Run Options

Processor Usage : All Available Processors
Suppress Warnings : No
Logging Analysis : Yes

Program completed : Wed Aug 16 00:30:48 2017
Total Running Time : 2 seconds
Processor Usage : 2 processors

ANEXO N°17: RESULTADO ANÁLISIS ESPACIO-TEMPORAL SATSCAN, PRIMER SEMESTRE 2009

SaTScan v9.4.4

Program run on: Sat Aug 05 20:17:29 2017

Retrospective Space-Time analysis
scanning for clusters with high rates
using the Bernoulli model.

SUMMARY OF DATA

Study period.....: 2009/1/1 to 2009/06/30
Number of locations.....: 677
Total population.....: 618
Total number of cases.....: 406
Percent cases in area.....: 65.7

CLUSTERS DETECTED

1.Location IDs included.: 101178 101157 101318 102306 101689 101317 100331 100148
100099 100189 102255 100182 102049 102498 100580 101846
103750 100066 101953 100120 102124 103489 100065 101292
100195 100397 100396 102305 100960 101096 100442 101013
102335 102458 100219 100398 100443 100414 100444 103384
102136 103771 100124 100363 101607 102017 100366 104066
102314 101333 103966 100622 102041 101295 100974 100411
101505 101989 104085 100591 100271 102342 102139 100977
100676 100222 102053 103824 101294 100223 102183 101889
102930 102008 102007 100638 102192 101296 100982 101370
102833 102670 102117 100610 103746 101987 102677 101285
100075 100592 101888 100634 103897 102039 102541 102648
102818 100987 102934 102069 102505 102131 103527 100640
101279 103805 100068 101769 101684 102262 101779 102742
103634 102149 102504 102967 101777 102281 104040 102105
102789 103846 100597 101974 101308 100674 103420 103536
100596 102682 102882 103624 103694 101918 100208 100216
101919 102115 100416 103528 102104 100418 100078 100417
102741 101962 101922 101991 101975 103466 100981 100497
102052 100104 101498 101941 101936 102054 103923 100988
102146 102042 102122 102987 100630 102265 103312 100245
101262 102125 102121 102127 102963 102066 101680 100391
103540 100989 101863 101681 100619 103455 103701 102784
102925 100413 101284 102367 103944 101926 103735 101964
100680 102728 103900 101541 102714 101283 102906 103452
100103 101551 103590 101679 100679 102459 100672 100602
102914 100603 103894 102401 103965 102402 103661 100449
101690 100448 103813 102383 102956 100682 102376 100445
102103 100446 102813 100447 102831 101988 102400 102418
100649 103734 101925 103418 102403 101326 100176 103565
101768 104150 101942 102135 102829 104169 100650 102928
102013 102077 102812 103673 103704 103699 104187 103626
101581 103517 102424 101677 102765 101822 100505 100101
100504 101915

Coordinates / radius.: (613275 5.36887e+006) / 116112.62

Time frame.....: 2009/3/13 to 2009/6/10
 Population.....: 126
 Number of cases.....: 126
 Expected cases.....: 82.78
 Observed / expected...: 1.52
 Relative risk.....: 1.76
 Percent cases in area.: 100.0
 Log likelihood ratio.: 61.080044
 P-value.....: < 0.00000000000000001

PARAMETER SETTINGS

Input

Case File : C:\Lorena\Casos temp 1 2009.csv
 Control File : C:\Lorena\controler temp 1 2009.csv
 Time Precision : Day
 Start Time : 2009/1/1
 End Time : 2009/06/30
 Coordinates File : C:\Lorena\Coord.temp 2009-2012.csv
 Coordinates : Cartesian

Analysis

Type of Analysis : Retrospective Space-Time
 Probability Model : Bernoulli
 Scan for Areas with : High Rates
 Time Aggregation Units : Day
 Time Aggregation Length : 10

Output

Main Results File : C:\Lorena\Resultado esp-temp 1 2009.csv
 Cluster File : C:\Lorena\Resultado esp-temp 1 2009.col.dbf
 Stratified Cluster File : C:\Lorena\Resultado esp-temp 1 2009.sci.dbf
 Location File : C:\Lorena\Resultado esp-temp 1 2009.gis.dbf
 Risk Estimates File : C:\Lorena\Resultado esp-temp 1 2009.r.dbf
 Simulated LLRs File : C:\Lorena\Resultado esp-temp 1 2009.llr.dbf

Data Checking

Temporal Data Check : Check to ensure that all cases and controls are within the specified temporal study period.
 Geographical Data Check : Check (controls and populations) are within the specified geographical area.

Spatial Neighbors

Use Non-Euclidian Neighbors file : No
 Use Meta Locations File : No
 Multiple Coordinates Type : Allow only one set of coordinates per location ID.

Spatial Window

Maximum Spatial Cluster Size : 50 percent of population at risk
 Include Purely Temporal Clusters : No
 Window Shape : Circular

Temporal Window

Minimum Temporal Cluster Size : 1 Day
Maximum Temporal Cluster Size : 50 percent of study period
Include Purely Spatial Clusters : No

Space And Time Adjustments

Adjust for Weekly Trends Nonparametric : No

Inference

P-Value Reporting : Default Combination
Number of Replications : 999
Adjusting for More Likely Clusters : No

Spatial Output

Report Hierarchical Clusters : Yes
Criteria for Reporting Secondary Clusters : No Geographical Overlap
Restrict Reporting to Smaller Clusters : No

Temporal Graphs

Produce Temporal Graphs : No

Other Output

Report Critical Values : No
Report Monte Carlo Rank : No

Run Options

Processor Usage : All Available Processors
Suppress Warnings : No
Logging Analysis : Yes

Program completed : Sat Aug 05 20:28:20 2017
Total Running Time : 10 minutes 51 seconds
Processor Usage : 2 processors

ANEXO N°18: RESULTADO ANÁLISIS ESPACIO-TEMPORAL SATSCAN, SEGUNDO SEMESTRE 2009

SaTScan v9.4.4

Program run on: Thu Aug 10 00:47:16 2017

Retrospective Space-Time analysis
 scanning for clusters with high rates
 using the Bernoulli model.

SUMMARY OF DATA

Study period.....: 2009/7/1 to 2009/12/31
 Number of locations.....: 677
 Total population.....: 516
 Total number of cases.....: 288
 Percent cases in area.....: 55.8

CLUSTERS DETECTED

1. Location IDs included.: 10 102928 102956 102400 102401 102424 102402 103701
 102125 101558 101863 102104 101308 100597 102146 102936
 102066 100596 102789 102967 102504 102742 102281 102367
 102149 102054 102115 102178 102131 102829 103699 101962
 102818 102069 104187 101279 102052 103939 103528 103805
 103722 100989 102648 104130 102714 102934 103734 102333
 102677 100987 102914 102906 102503 100592 102287 103742
 102784 101987 101777 103746 102541 100391 102117 100660
 100982 100679 100640 103312 102988 102140 102418 100501
 101285 102945 100610 100680 104097 102053 102186 103824
 101690 104104 101779 101991 100676 103514 100634 103814
 102103 102137 102192 100977 100613 100619 102183 101684
 102016 102582 101919 102041 101918 100216 104085 101604
 103748 100591 102342 100103 100418 101370 100413 101769
 101968 100988 100417 101934 103421 100614 100469 101946
 102314 101888 100663 101915 100068 100981 102037 100411
 102046 101681 100222 100075 100223 102013 102042 103384
 101916 102003 100638 102008 100245 100497 102082 102007
 102083 100101 100114 102963 100162 100104 103376 100414
 102765 103327 102987 102618 100416 100424 100208 102099
 100674 102458 103944 103626 101326 102594 100960 101782
 103440 102305 100072 100054 102077 100071 103813 102813
 102459 103965 102043 102096 100065 103489 101953 100120
 100066 102812 102135 102728 102154 102385 103418 101964
 102050 102159 101856 102831 100176 102072 102925 103372
 102085 102121 102071 102122 102265 100649 100650 102073
 100630 102158 100449 100448 103923 101541 100447 102127
 100446 100445 102155 101284 102064 102391 102039 101283
 100682 102512 103590 102376 101989 102103 102930 101551

Coordinates / radius.: (65 5.27426e+006) / 89111.19

Time frame.....: 2009/8/1 to 2009/10/31

Population.....: 98
 Number of cases.....: 98
 Expected cases.....: 54.70
 Observed / expected...: 1.79
 Relative risk.....: 2.20
 Percent cases in area.: 100.0
 Log likelihood ratio.: 66.161808
 P-value.....: < 0.000000000000000001

PARAMETER SETTINGS

Input

Case File : C:\Lorena\Casos temp 2 2009.csv
 Control File : C:\Lorena\Controles temp 2 2009.csv
 Time Precision : Day
 Start Time : 2009/7/1
 End Time : 2009/12/31
 Coordinates File : C:\Lorena\Coord.temp 2009-2012.csv
 Coordinates : Cartesian

Analysis

Type of Analysis : Retrospective Space-Time
 Probability Model : Bernoulli
 Scan for Areas with : High Rates
 Time Aggregation Units : Month
 Time Aggregation Length : 1

Output

Main Results File : C:\Lorena\Resultado esp temp 2 2009.csv
 Cluster File : C:\Lorena\Resultado esp temp 2 2009.col.dbf
 Stratified Cluster File : C:\Lorena\Resultado esp temp 2 2009.sci.dbf
 Location File : C:\Lorena\Resultado esp temp 2 2009.gis.dbf
 Risk Estimates File : C:\Lorena\Resultado esp temp 2 2009.r.dbf
 Simulated LLRs File : C:\Lorena\Resultado esp temp 2 2009.llr.dbf

Data Checking

Temporal Data Check : Check to ensure that all cases and controls are within the specified temp; study period.
 Geographical Data Check : controls and populations) are within the specified geographical area.

Spatial Neighbors

Use Non-Euclidian Neighbors file : No
 Use Meta Locations File : No
 Multiple Coordinates Type : Allow only one set of coordinates per location ID.

Spatial Window

Maximum Spatial Cluster Size : 50 percent of population at risk
Include Purely Temporal Clusters : No
Window Shape : Circular

Temporal Window

Minimum Temporal Cluster Size : 1 Month
Maximum Temporal Cluster Size : 50 percent of study period
Include Purely Spatial Clusters : No

Space And Time Adjustments

Adjust for Weekly Trends Nonparametric : No

Inference

P-Value Reporting : Default Combination
Number of Replications : 999
Adjusting for More Likely Clusters : No

Spatial Output

Report Hierarchical Clusters : Yes
Criteria for Reporting Secondary Clusters : No Geographical Overlap
Restrict Reporting to Smaller Clusters : No

Temporal Graphs

Produce Temporal Graphs : No

Other Output

Report Critical Values : No
Report Monte Carlo Rank : No
Print ASCII Column Headers : No

Run Options

Processor Usage : All Available Processors
Suppress Warnings : No
Logging Analysis : Yes

Program completed : Thu Aug 10 00:50:18 2017
Total Running Time : 3 minutes 2 seconds
Processor Usage : 2 processors

ANEXO N°19: RESULTADO ANÁLISIS ESPACIO-TEMPORAL SATSCAN, PRIMER SEMESTRE 2010

SaTScan v9.4.4

Program run on: Thu Aug 10 01:32:35 2017

Retrospective Space-Time analysis
scanning for clusters with high rates
using the Bernoulli model.

SUMMARY OF DATA

Study period.....: 2010/1/1 to 2010/6/30
Number of locations.....: 677
Total population.....: 441
Total number of cases.....: 276
Percent cases in area.....: 62.6

CLUSTERS DETECTED

1. Location IDs included.: 101326 102077 102813 103813 102812 102133 103965 103626
103418 102439 102013 103944 100176 102765 102831 100650
102728 100649 101964 102618 100449 100448 100447 100446
102923 100445 102083 102914 102906 102784 102082 103734
101541 102121 100682 103312 104150 102265 101284 102122
101283 100630 102127 102376 103590 102103 103923 102186
104187 102829 102333 103699 101551 102383 100660 102943
102039 102505 103805 102789 101279 102149 102648 100610
101558 103897 101987 102504 102402 102183 103527 102930
102262 101989 102117 102677 104085 102682 102956 101680
101262 102314 102741 102401 101922 101926 104040 103452
101941 104066 100676 101679 103540 102403 103420 102882
100982 103455 103735 103624 101308 103894 102131 100444
102742 101936 103661 103900 102053 102424 101925 102928
100603 103846 100602 102017 100443 102400 101498 102104
102125 103565 102818 101988 102967 100597 102936 102458
102041 103384 102335 103771 103701 103824 101975 100219
101013 102833 104169 103694 102178 102069 100442 100596
102305 100398 101768 101096 100977 102136 100414 103466
100974 103673 101333 102281 100397 100396 101942 103489
101292 103746 100960 101863 100592 102934 103704 102124
103939 101953 100591 102192 100622 100078 103750 100987
100195 101285 102115 103536 102146 102342 100365 102541
100120 103722 100065 100066 100580 103517 103742 102066
102054 101962 103966 101677 102255 100640 100634 102049
103514 102139 100182 101846 100411 101295 103528 101370
102988 101607 101581 104104 102052 103814 101272 101777
104097 101974 103634 102367 102040 101296 100099 101822

Coordinates / radius.: (704238 5.31656e+006) / 87402.28

Time frame.....: 2010/3/1 to 2010/5/31

Population.....: 103

Number of cases.....: 103

Expected cases.....: 64.46

Observed / expected...: 1.60
Relative risk.....: 1.95
Percent cases in area.: 100.0
Log likelihood ratio...: 57.368084
P-value.....: < 0.000000000000000001

PARAMETER SETTINGS

Input

Case File : C:\Lorena\Casos temp 1 2010.csv
Control File : C:\Lorena\Controles 1 2010.csv
Time Precision : Day
Start Time : 2010/1/1
End Time : 2010/6/30
Coordinates File : C:\Lorena\Coord.temp 2009-2012.csv
Coordinates : Cartesian

Analysis

Type of Analysis : Retrospective Space-Time
Probability Model : Bernoulli
Scan for Areas with : High Rates
Time Aggregation Units : Month
Time Aggregation Length : 1

Output

Main Results File : C:\Users\Lorena\Desktop\sabado 5.8.2017\Resultado esp temp 1 2010.csv
Cluster File : C:\Users\Lorena\Desktop\sabado 5.8.2017\Resultado esp temp 1 2010.col.dbf
Stratified Cluster File : C:\Users\Lorena\Desktop\sabado 5.8.2017\Resultado esp temp 1 2010.sci.dbf
Location File : C:\Users\Lorena\Desktop\sabado 5.8.2017\Resultado esp temp 1 2010.gis.dbf
Risk Estimates File : C:\Users\Lorena\Desktop\sabado 5.8.2017\Resultado esp temp 1 2010.rr.dbf
Simulated LLRs File : C:\Users\Lorena\Desktop\sabado 5.8.2017\Resultado esp temp 1 2010.llr.dbf

Data Checking

Temporal Data Check : Check to ensure that all cases and controls are within the specified temporal study period.
Geographical Data Check : Check t controls and populations) are within the specified geographical area.

Spatial Neighbors

Use Non-Euclidian Neighbors file : No
Use Meta Locations File : No
Multiple Coordinates Type : Allow only one set of coordinates per location ID.

Spatial Window

Maximum Spatial Cluster Size : 50 percent of population at risk
Include Purely Temporal Clusters : No
Window Shape : Circular

Temporal Window

Minimum Temporal Cluster Size : 1 Month

Maximum Temporal Cluster Size : 50 percent of study period
Include Purely Spatial Clusters : No

Space And Time Adjustments

Adjust for Weekly Trends : Nonparametric : No

Inference

P-Value Reporting : Default Combination
Number of Replications : 999
Adjusting for More Likely Clusters : No

Spatial Output

Report Hierarchical Clusters : Yes
Criteria for Reporting Secondary Clusters : No Geographical Overlap
Restrict Reporting to Smaller Clusters : No

Temporal Graphs

Produce Temporal Graphs : No

Other Output

Report Critical Values : No
Report Monte Carlo Rank : No
Print ASCII Column Headers : No

Run Options

Processor Usage : All Available Processors
Suppress Warnings : No
Logging Analysis : Yes

Program completed : Thu Aug 10 01:34:51 2017
Total Running Time : 2 minutes 16 seconds
Processor Usage : 2 processors

ANEXO N°20: RESULTADO ANÁLISIS ESPACIO-TEMPORAL SATSCAN, SEGUNDO SEMESTRE 2010

SaTScan v9.4.4

Program run on: Thu Aug 10 22:53:49 2017

Retrospective Space-Time analysis
scanning for clusters with high rates
using the Bernoulli model.

SUMMARY OF DATA

Study period.....: 2010/7/1 to 2010/12/31
Number of locations.....: 677
Total population.....: 409
Total number of cases.....: 135
Percent cases in area.....: 33.0

CLUSTERS DETECTED

1. Location IDs included: 102054 101962 102052 102146 102066 103528 102115 102367
101777 100989 101863 102281 100596 101991 100391 102105
102714 101779 100640 101919 101918 100987 100216 101684
102934 100597 102541 102104 100680 100634 102967 102125
100418 103701 100619 102069 100679 101769 100592 100417
101285 100988 101308 103746 100068 102742 102818 100981
100413 101888 101690 100103 101370 102418 100075 102131
102192 100497 102042 101681 100245 100104 102342 102963
100638 100223 100222 102008 102007 100591 100416 100411
100208 102987 100977 100674 102400 103824 102401 102504
100982 102053 102041 102956 102403 102677 102789 102149
100501 102928 100676 102402 101604 102117 100615 102140
101915 101279 102648 101916 100101 100614 101987 100114
100663 103805 100162 102287 103384 102424 104085 101934
100414 100610 102183 100469 101968 102505 102314 102037
103748 100960 101946 102458 102016 100065 102137 100066
100120 102305 101953 103489 103421 102003 101558 102046
100424 102099 103376 103312 103327 102784 102906 102936
100071 102829 102914 100072 101782 103734 103699 102096
102594 102178 104150 100054 104187 102043 102385 103440
101856 102085 103722 102050 103939 102333 102159 102154
102158 103742 102072 102988 102071 101689 104097 100660
104104 103372 103814 101317 103514 102186 102073 102945
102582 102306 102064 103944 101157 102155 102013 102391
101318 102512 102255 101326 102765 102083 102459 102082
103813 103965 102813 100182 101178 103626 103750 102728
102049 100443 102618 102335 102039 101045 101964 100099
100444 104100 102077 101013 102388 102062 102121 101292
102122 101989 102925 100219 102124 102265

Coordinates / radius.: (627587 5.28543e+006) / 88362.96

Time frame.....: 2010/10/1 to 2010/12/31

Population.....: 43

Number of cases.....: 43

Expected cases.....: 14.19

Observed / expected...: 3.03

Relative risk.....: 3.98
 Percent cases in area.: 100.0
 Log likelihood ratio.: 53.038193
 P-value.....: < 0.00000000000000001

PARAMETER SETTINGS

Input

Case File : C:\Lorena\Casos temp 2 2010.csv
 Control File : C:\Lorena\Controles temp 2 2010.csv
 Time Precision : Day
 Start Time : 2010/7/1
 End Time : 2010/12/31
 Coordinates File : C:\Lorena\Coord.temp 2009-2012.csv
 Coordinates : Cartesian

Analysis

Type of Analysis : Retrospective Space-Time
 Probability Model : Bernoulli
 Scan for Areas with : High Rates
 Time Aggregation Units : Month
 Time Aggregation Length : 1

Output

Main Results File : C:\Users\Lorena\Desktop\sabado 5.8.2017\Resultado esp temp 2 2010.csv
 Cluster File : C:\Users\Lorena\Desktop\sabado 5.8.2017\Resultado esp temp 2 2010.col.dbf
 Stratified Cluster File : C:\Users\Lorena\Desktop\sabado 5.8.2017\Resultado esp temp 2 2010.sci.dbf
 Location File : C:\Users\Lorena\Desktop\sabado 5.8.2017\Resultado esp temp 2 2010.gis.dbf
 Risk Estimates File : C:\Users\Lorena\Desktop\sabado 5.8.2017\Resultado esp temp 2 2010.rr.dbf
 Simulated LLRs File : C:\Users\Lorena\Desktop\sabado 5.8.2017\Resultado esp temp 2 2010.llr.dbf

Data Checking

Temporal Data Check : Check to ensure that all cases and controls are within the specified temporal study period.
 Geographical Data Check : Check that controls and populations are within the specified geographical area.

Spatial Neighbors

Use Non-Euclidian Neighbors file : No
 Use Meta Locations File : No
 Multiple Coordinates Type : Allow only one set of coordinates per location ID.

Spatial Window

Maximum Spatial Cluster Size : 50 percent of population at risk
 Include Purely Temporal Clusters : No
 Window Shape : Circular

Temporal Window

Minimum Temporal Cluster Size : 1 Month
 Maximum Temporal Cluster Size : 50 percent of study period
 Include Purely Spatial Clusters : No

Space And Time Adjustments

Adjust for Weekly Trends : Nonparametric : No

Inference

P-Value Reporting : Default Combination
Number of Replications : 999
Adjusting for More Likely Clusters : No

Spatial Output

Report Hierarchical Clusters : Yes
Criteria for Reporting Secondary Clusters : No Geographical Overlap
Restrict Reporting to Smaller Clusters : No

Temporal Graphs

Produce Temporal Graphs : No

Other Output

Report Critical Values : No
Report Monte Carlo Rank : No
Print ASCII Column Headers : No

Run Options

Processor Usage : All Available Processors
Suppress Warnings : No
Logging Analysis : Yes

Program completed : Thu Aug 10 22:56:34 2017
Total Running Time : 2 minutes 43 seconds
Processor Usage : 2 processors

ANEXO N°21: RESULTADO ANÁLISIS ESPACIO-TEMPORAL SATSCAN, PRIMER SEMESTRE 2011

SaTScan v9.4.4

Program run on: Thu Aug 10 23:51:02 2017

Retrospective Space-Time analysis
scanning for clusters with high rates
using the Bernoulli model.

SUMMARY OF DATA

Study period.....: 2011/1/1 to 2011/6/30
Number of locations.....: 677
Total population.....: 461
Total number of cases.....: 268
Percent cases in area.....: 58.1

CLUSTERS DETECTED

1. Location IDs included.: 102914 102906 103734 102784 104150 103312 102829 103699
104187 102013 102333 102765 103944 101326 102186 100660
103626 102083 102618 102077 102813 103813 102082 102459
103965 102945 102812 102505 102135 102789 102728 103418
103805 102402 102149 101964 101558 101279 102831 100176
102504 102648 102925 102956 100650 100649 100610 101987
102121 102401 100449 100448 102265 102122 100447 102403
102183 100630 102677 102117 100446 100445 101541 103923
102127 101284 104085 101308 102424 102928 100682 102400
101283 102742 102131 102125 100676 102104 100982 103590
103701 102314 102376 100597 102967 102818 102053 102103
101551 102936 100596 102039 102069 102383 103824 102041
102281 101863 102178 103384 100977 103746 102458 102934
100592 102146 102115 100987 100414 102192 103939 100591
101285 102305 102930 102541 101989 102066 103897 102342
102054 101962 100960 103722 103489 100640 103527 100634
103528 102367 102052 102262 103742 104066 101953 101777
100444 101370 100443 103514 100065 100411 100120 101779
102988 100066 104104 104097 103814 102335 100222 102017
101684 102682 100223 101013 100989 100219 102582 102105
100442 102008 103771 102714 100638 104040 102741 102007
101888 101991 101096 101769 100391 101922 100398 101262
100075 101680 101918 101919 103420 100216 100397 101941
101292 102882 100396 103624 103750 101926 102124 102136
100068 100679 100680 103432 103540 100418 103846 102833
101936 103455 101679 100417 100619 103735 101333 100974
102418 101498 102255 100988 101690 100195 100580 103900
103894 102049 102287 100182 100981 103661 101975 100602
100603 100413 100103 101317 103694 101925 100501 102140
100622 101689 100497 100365 102042 100099 101846 102306
101988 103565 103466 101681 100104 100245 102137 100189
100615 100416 100674 100208 100148 102963 101318 101604
102016 101157 102987 103748 104169 100331 103966 100078
101768
Coordinates / radius.: (686509 3.30307e+006) / 89838.83

Time frame.....: 2011/2/1 to 2011/4/30
 Population.....: 84
 Number of cases.....: 84
 Expected cases.....: 48.83
 Observed / expected...: 1.72
 Relative risk.....: 2.05
 Percent cases in area.: 100.0
 Log likelihood ratio.: 52.203731
 P-value.....: < 0.000000000000000001

PARAMETER SETTINGS

Input

 Case File : C:\Lorena\Casos 1 2011.csv
 Control File : C:\Lorena\Controles temp 1 2011.csv
 Time Precision : Day
 Start Time : 2011/1/1
 End Time : 2011/6/30
 Coordinates File : C:\Lorena\Coord.temp 2009-2012.csv
 Coordinates : Cartesian

Analysis

 Type of Analysis : Retrospective Space-Time
 Probability Model : Bernoulli
 Scan for Areas with : High Rates
 Time Aggregation Units : Month
 Time Aggregation Length : 1

Output

 Main Results File : C:\Users\Lorena\Desktop\sabado 5.8.2017\Resultado esp temp 1 2011.csv
 Cluster File : C:\Users\Lorena\Desktop\sabado 5.8.2017\Resultado esp temp 1 2011.col.dbf
 Stratified Cluster File : C:\Users\Lorena\Desktop\sabado 5.8.2017\Resultado esp temp 1 2011.sci.dbf
 Location File : C:\Users\Lorena\Desktop\sabado 5.8.2017\Resultado esp temp 1 2011.gis.dbf
 Risk Estimates File : C:\Users\Lorena\Desktop\sabado 5.8.2017\Resultado esp temp 1 2011.rr.dbf
 Simulated LLRs File : C:\Users\Lorena\Desktop\sabado 5.8.2017\Resultado esp temp 1 2011.llr.dbf

Data Checking

 Temporal Data Check : Check to ensure that all cases and controls are within the specified temporal study period.
 Geographical Data Check : Check to controls and populations) are within the specified geographical area.

Spatial Neighbors

 Use Non-Euclidian Neighbors file : No
 Use Meta Locations File : No
 Multiple Coordinates Type : Allow only one set of coordinates per location ID.

Spatial Window

 Maximum Spatial Cluster Size : 50 percent of population at risk
 Include Purely Temporal Clusters : No
 Window Shape : Circular

Temporal Window

Minimum Temporal Cluster Size : 1 Month
Maximum Temporal Cluster Size : 30 percent of study period
Include Purely Spatial Clusters : No

Space And Time Adjustments

Adjust for Weekly Trends : Nonparametric : No

Inference

P-Value Reporting : Default Combination
Number of Replications : 999
Adjusting for More Likely Clusters : No

Spatial Output

Report Hierarchical Clusters : Yes
Criteria for Reporting Secondary Clusters : No Geographical Overlap
Restrict Reporting to Smaller Clusters : No

Temporal Graphs

Produce Temporal Graphs : No

Other Output

Report Critical Values : No
Report Monte Carlo Rank : No
Print ASCII Column Headers : No

Run Options

Processor Usage : All Available Processors
Suppress Warnings : No
Logging Analysis : Yes

Program completed : Thu Aug 10 23:53:12 2017
Total Running Time : 2 minutes 10 seconds
Processor Usage : 2 processors

ANEXO N°22: RESULTADO ANÁLISIS ESPACIO-TEMPORAL SATSCAN, SEGUNDO SEMESTRE 2011

SaTScan v9.4.4

Program run on: Wed Ago 16 22:11:40 2017

Retrospective Space-Time analysis
scanning for clusters with high rates
using the Bernoulli model.

SUMMARY OF DATA

Study period.....: 2011/7/1 to 2011/12/31
Number of locations.....: 677
Total population.....: 522
Total number of cases.....: 188
Percent cases in area.....: 36.0

CLUSTERS DETECTED

1. Location IDs included.: 103312 102784 102906 102914 103734 103944 104150 102505
103800 102829 102013 102459 101326 102789 101279 103699
103813 103965 102149 102813 104187 102648 102728 100610
101964 101987 102504 103626 102765 102077 102333 102183
103418 102925 102135 102117 102812 102121 102677 102831
102186 102122 102265 100660 104085 102618 102402 100176
102083 100630 102082 103923 100649 100449 100448 101541
102127 102314 100676 102945 100630 101284 100447 100982
100446 102956 100445 102131 101308 102742 102401 101283
102053 101558 102039 100682 102104 102818 103590 102967
102403 100597 102125 103824 102041 102376 103384 103701
102400 102103 102069 101551 100596 102458 102928 100977
102383 102424 102281 100414 103746 102305 102930 101989
100592 102934 101863 103897 102192 100591 100960 100987
103489 101285 102342 102115 102541 102146 104066 101953
103527 100444 100443 102262 100120 100065 100640 101962
102936 102054 102066 100066 102335 100634 102017 101013
100219 101370 100411 103528 101777 102052 100442 102178
103771 102682 100222 101779 101096 102367 100398 100223
100397 101292 100396 104040 101684 102741 103750 102008
102124 100638 102007 102136 101922 103420 102105 102882
101262 101888 101941 101680 103939 103624 100989 101769
100075 102833 102255 101333 103846 100195 100974 100580
101991 101926 101918 101919 102049 100216 103540 103722
100182 102714 101936 103452 100391 100068 101317 103455
101498 101679 103735 101689 100418 100622 103742 100099
101846 100365 102306 103900 101975 100417 103694 100189
100680 103894 100679 100148 103514 103661 100619 101318
102988 100602 100988 100603 101157 104104 104087 100981
103466 100331 103814 101925 102418 101690 103966 102582
101988 100497 100413 103763 100103 101607 102042 102139
100078 100104 100416 100674 100208 103536 101295 100245
101681 102963 102287 104169 100501 102987 101768 100124

102140	101296	101505	100366	103673	100615	101942	101178
101294	101604	103634	102137	101974	100271	103704	102016
102670	103748	100614	101915	101934	101889	101968	100663
100469							

Coordinates / radius.: (679882 3.31181e+006) / 92679.89

Time frame.....: 2011/9/3 to 2011/12/1

Population.....: 53

Number of cases.....: 53

Expected cases.....: 19.09

Observed / expected...: 2.78

Relative risk.....: 3.47

Percent cases in area.: 100.0

Log likelihood ratio.: 59.630789

P-value.....: < 0.00000000000000001

2.Location IDs included.: 110465 110491 110249 110788 110498 110496 110505 110813

110252	110504	110394	110503	110643	110708	110754	110537
110640	110600	110539	110674	110632	110605	110540	110393
110245	110497	110656	110247	110670	110609	110258	110624
110254	110269	110762	110877	110408	110735	110406	110375
110599	110381	110390	110439	110593	110518	110511	110644
110435	110799	110701	110785	110522	110635	110673	110433
110791	110657	110671	110444	110831	110620	110743	110438
110178	110807	110520	110462	110463	110395	110549	110685
110561	110524	110660	110454	110517	110787	110209	110492
110683	110719	110126	110816	110693	110666	110689	110630
110631	110455	110595	110647	110669	110556	110437	110510
110127	110628	110149	110730	110315	110776	110650	110320
110206	110325	110441	110642	110584	110680	110297	110204
110514	110513	110199	110234	110753	110836	110745	110682
110456	110637	110712	110148	110466	110592	110205	110629
110721	110488	110289	110326	110507	110594	110181	110366
110578	110749	110528	110300	110370	110367	110736	110527
110575	110356	110368	110619	110285	110134	110372	110365
110371	110347	110334	110742	110071	110832	110035	110131
110542	110887	110349	110452	110590	110069	110691	110734
110765	110369	110557	110558	110068	110201	110823	110418
110889	110348	110416	110074	110208	110530	110059	110389
110509	110135	110132	110384	110586	110692	110793	110377
110580	110130	110218	110190	110191	110809	110453	110219
110128	110711	110800	110152	110222	110405	110758	110704
110223	110851	110268	110838	110279	110189	110703	110294
110702	110246	110207	110353	110767	110169	110789	110278
110490	110251	110582	110811	110193	110217	110216	110726
110272	110752	110750	110154	110352	110546	110837	110057
110698	110215	110186	110060	110111	110778	110740	110214
110722	110058	110519	110771	110177	110270	110748	110803
110727	110679	110274	110138	110106	110107	110731	110636
110450	110651	110717	110894	110840	110451	110829	110242
110362	110200	110045	110426	110739	110047	110211	110474
110709	110129	110046	110579	110798	110054	110782	110240
110277	110143	110475	110124	110136	110147	110583	110039
110145	110077	110108	110122	110144	110826	110714	110553
110814	110431	110552	110521	110412	110852	110402	110774
110407	110841	110429	110794	110833	102063	101998	101781
102388	102062	101045	104100	110224	102512	110230	102155

```

102391 102064 110227 110769 102073 110296 103372 110260
110226 110229 102071
Coordinates / radius.: (585733 5.04766e+006) / 171438.71
Time frame.....: 2011/10/3 to 2011/12/31
Population.....: 47
Number of cases.....: 47
Expected cases.....: 16.93
Observed / expected...: 2.78
Relative risk.....: 3.37
Percent cases in area.: 100.0
Log likelihood ratio.: 52.252004
P-value.....: < 0.0000000000000000001

```

PARAMETER SETTINGS

Input

```

Case File      : C:\Users\Lorena\Desktop\sabado 5.8.2017\Casos temp 2 2011.csv
Control File   : C:\Users\Lorena\Desktop\sabado 5.8.2017\Controles temp 2 2011.csv
Time Precision : Day
Start Time    : 2011/7/1
End Time      : 2011/12/31
Coordinates File : C:\Users\Lorena\Desktop\sabado 5.8.2017\Coord.temp 2009-2012.csv
Coordinates    : Cartesian

```

Analysis

```

Type of Analysis : Retrospective Space-Time
Probability Model : Bernoulli
Scan for Areas with : High Rates
Time Aggregation Units : Day
Time Aggregation Length : 10

```

Output

```

Main Results File : C:\Users\Lorena\Desktop\sabado 5.8.2017\Los faltantes\Resultado esp-temp 2 2011.csv
Cluster File      : C:\Users\Lorena\Desktop\sabado 5.8.2017\Los faltantes\Resultado esp-temp 2 2011.col.dbf
Stratified Cluster File : C:\Users\Lorena\Desktop\sabado 5.8.2017\Los faltantes\Resultado esp-temp 2 2011.sci.dbf
Location File     : C:\Users\Lorena\Desktop\sabado 5.8.2017\Los faltantes\Resultado esp-temp 2 2011.gis.dbf
Risk Estimates File : C:\Users\Lorena\Desktop\sabado 5.8.2017\Los faltantes\Resultado esp-temp 2 2011.rr.dbf
Simulated LLRs File : C:\Users\Lorena\Desktop\sabado 5.8.2017\Los faltantes\Resultado esp-temp 2 2011.llr.dbf

```

Data Checking

```

Temporal Data Check : Check to ensure that all cases and controls are within the specified temporal study period.
Geographical Data Check : Check to ensure that all cases and controls are within the specified geographical area.

```

Spatial Neighbors

```

Use Non-Euclidian Neighbors file : No
Use Meta Locations File           : No
Multiple Coordinates Type         : Allow only one set of coordinates per location ID.

```

Spatial Window

Maximum Spatial Cluster Size : 50 percent of population at risk
Include Purely Temporal Clusters : No
Window Shape : Circular

Temporal Window

Minimum Temporal Cluster Size : 1 Day
Maximum Temporal Cluster Size : 50 percent of study period
Include Purely Spatial Clusters : No

Space And Time Adjustments

Adjust for Weekly Trends : Nonparametric : No

Inference

P-Value Reporting : Default Combination
Number of Replications : 999
Adjusting for More Likely Clusters : No

Spatial Output

Report Hierarchical Clusters : Yes
Criteria for Reporting Secondary Clusters : No Geographical Overlap
Restrict Reporting to Smaller Clusters : No

Temporal Graphs

Produce Temporal Graphs : No

Other Output

Report Critical Values : No
Report Monte Carlo Rank : No

Run Options

Processor Usage : All Available Processors
Suppress Warnings : No
Logging Analysis : Yes

Program completed : Wed Ago 16 22:23:04 2017
Total Running Time : 11 minutes 24 seconds
Processor Usage : 2 processors

ANEXO N°23: RESULTADO ANÁLISIS ESPACIO-TEMPORAL SATSCAN, PRIMER SEMESTRE 2012

SaTScan v9.4.4

Program run on: Wed Ago 16 19:21:37 2017

Retrospective Space-Time analysis
scanning for clusters with high rates
using the Bernoulli model.

SUMMARY OF DATA

Study period.....: 2012/1/1 to 2012/6/30
Number of locations.....: 677
Total population.....: 703
Total number of cases.....: 480
Percent cases in area.....: 68.3

CLUSTERS DETECTED

1. Location IDs included.: 110719 110635 110438 110637 110785 110745 110671 110444
 110682 110366 110673 110437 110435 110680 110368 110367
 110670 110439 110441 110674 110365 110640 110370 110433
 110371 110542 110813 110836 110816 110372 110799 110369
 110807 110249 110530 110245 110831 110877 110503 110247
 110465 110505 110416 110609 110418 110599 110793 110624
 110791 110758 110605 110539 110537 110644 110600 110642
 110540 110491 110375 110711 110504 110406 110252 110394
 110347 110788 110789 110498 110708 110496 110632 110389
 110395 110348 110353 110765 110735 110702 110384 110657
 110778 110546 110586 110722 110767 110390 110643 110584
 110754 110451 110748 110320 110730 110381 110497 110800
 110693 110289 110752 110426 110762 110629 110393 110809
 110712 110730 110135 110709 110408 110811 110134 110297
 110511 110630 110679 110619 110656 110894 110258 110452
 110455 110698 110149 110325 110829 110035 110798 110254
 110636 110721 110474 110269 110199 110823 110590 110473
 110727 110334 110454 110593 110647 110887 110349 110578
 110518 110148 110181 110300 110631 110701 110650 110558
 110717 110826 110533 110356 110209 110522 110557 110520
 110488 110739 110736 110743 110840 110620 110583 110889
 110126 110431 110524 110685 110549 110521 110552 110628
 110462 110178 110169 110509 110128 110127 110513 110463
 110731 110561 110774 110326 110208 110660 110592 110130
 110841 110782 110204 110517 110683 110787 110429 110689
 110492 110814 110433 110556 110510 110794 110595 110666
 110206 110669 110833 110207 110315 110776 110285 110753
 110714 110514 110154 110144 110234 110742 110129 110108
 110147 110852 110466 110456 110143 110205 110771 110803
 110071 110131 110507 110594 110145 110138 110528 110749
 110069 110527 110068 110045 110242 110575 110074 110692
 110579 110047 110046 110832 110201 110059 110132 110136
 110277 110054 110703 110124 110691 110734 110039 110152
 110268 110122 110190 110377 110380 110077 110405 110191
 110704 110294 110726 110189 110480 110111 110057 110218

110272	110219	110838	110246	110222	110279	110223	110582
110060	110851	110251	110278	110177	110519	110058	110224
110193	110352	110837	110186	110230	110217	110216	110769
110296	110215	110227	110226	110740	110214	110260	110229
110270	110261	110450	110106	110107	110362	110274	110200
110337	110228						

Coordinates / radius.: (553932 5.01258e+006) / 152604.75

Time frame.....: 2012/3/23 to 2012/6/20

Population.....: 137

Number of cases.....: 137

Expected cases.....: 93.54

Observed / expected...: 1.46

Relative risk.....: 1.65

Percent cases in area.: 100.0

Log likelihood ratio...: 59.695860

P-value.....: < 0.000000000000000001

2. Location IDs included.: 100120

102438	103384	102041	102314	101689	100591	100977	103824
102053	102342	100676	101317	104085	100411	102192	100982
102306	100222	102183	100223	101157	102117	103746	101370
102008	101318	102007	102677	100638	101285	100592	100610
101987	102818	102541	100634	102934	102069	102255	100987
102131	102648	100075	101888	100182	101178	100640	101279
102742	102049	100099	103805	102505	103750	102967	101779
100148	102149	101684	102504	101769	100189	100331	102281
100597	100068	101308	101777	100580	100596	102789	101292
102124	102335	100443	102104	101013	102115	102105	100397
100396	100442	100219	103528	101846	100444	101096	101962
101918	101919	100216	102052	100195	100398	100418	102054
101991	102146	100674	100417	104066	100208	102125	100416
101989	102017	100981	100497	103771	100988	102066	101863
100104	102930	103701	102136	102042	100989	102039	100391
102367	102987	103312	100245	100619	102963	101333	102714
100413	100680	101681	100365	102784	103897	102401	102498
100103	100622	100974	102402	100679	102906	102956	101607
102400	103527	103966	101690	100124	102833	102914	102403
103923	102262	103944	102122	100366	102418	101295	102265
100630	102121	102139	103734	101505	102928	102925	102728
101964	102127	102459	101294	101296	100271	101284	104040
102682	104150	103965	102829	101541	101889	103813	102424
103420	102813	103846	101283	102882	102670	103699	103624
102741	101326	104187	101922	100449	103590	100448	102831
102013	103418	101551	103694	101941	101558	100649	100447
100446	100445	101604	100101	101915	100501	101936	101916
100682	100176	101975	101498	102333	103536	102077	103634
100114	100615	100162	101262	102376	102135	100614	103466
102103	102140	103626	102812	100078	102383	101680	100663
102765	101974	103540	100650	101934	100660	102287	102186
101926	103455	100469	103735	101968	103452	102618	102945
102083	103900	102037	102082	101679	103748	101946	100602
103894	102016	102936	100603	102137	103661	101988	102178
102003	101925	103421	102046	103565	100424	102099	101768
103939	103376	103722	104169	103327	101942	103673	100071
103742	100072	101782	103704	100672	102988	102096	102594
104097	104104	102043	100054	102385	103514	102085	103814
101856	103517	103440	101581	101677	102582	102050	102158
102159	102154	101822	100505	102072	102071	102040	101272

100304 100303
 Coordinates / radius.: (626437 5.3348e+006) / 120986.23
 Time frame.....: 2012/3/23 to 2012/6/20
 Population.....: 135
 Number of cases.....: 135
 Expected cases.....: 92.18
 Observed / expected.: 1.46
 Relative risk.....: 1.65
 Percent cases in area.: 100.0
 Log likelihood ratio.: 58.696423
 P-value.....: < 0.000000000000000001

PARAMETER SETTINGS

Input

Case File : C:\Lorena\Casos temp 1 2012.csv
 Control File : C:\Lorena\Controles temp 1 2012.csv
 Time Precision : Day
 Start Time : 2012/1/1
 End Time : 2012/6/30
 Coordinates File : C:\Lorena\Coord. 2009-2012.csv
 Coordinates : Cartesian

Analysis

Type of Analysis : Retrospective Space-Time
 Probability Model : Bernoulli
 Scan for Areas with : High Rates
 Time Aggregation Units : Day
 Time Aggregation Length : 10

Output

Main Results File : C:\Lorena\Resultado esp temp 1 2012.csv
 Cluster File : C:\Lorena\Resultado esp temp 1 2012.col.dbf
 Stratified Cluster File : C:\Lorena\Resultado esp temp 1 2012.sci.dbf
 Location File : C:\Lorena\Resultado esp temp 1 2012.gis.dbf
 Risk Estimates File : C:\Lorena\Resultado esp temp 1 2012.rr.dbf
 Simulated LLRs File : C:\Lorena\Resultado esp temp 1 2012.llr.dbf

Data Checking

Temporal Data Check : Check to ensure that all cases and controls are within the specified temporal study period.
 Geographical Data Check : Check to en controls and populations) are within the specified geographical area.

Spatial Neighbors

Use Non-Euclidian Neighbors file : No
 Use Meta Locations File : No
 Multiple Coordinates Type : Allow only one set of coordinates per location ID.

Spatial Window

Maximum Spatial Cluster Size : 50 percent of population at risk
 Include Purely Temporal Clusters : No
 Window Shape : Circular

Temporal Window

Minimum Temporal Cluster Size : 1 Day
Maximum Temporal Cluster Size : 50 percent of study period
Include Purely Spatial Clusters : No

Space And Time Adjustments

Adjust for Weekly Trends : Nonparametric : No

Inference

P-Value Reporting : Default Combination
Number of Replications : 999
Adjusting for More Likely Clusters : No

Spatial Output

Report Hierarchical Clusters : Yes
Criteria for Reporting Secondary Clusters : No Geographical Overlap
Restrict Reporting to Smaller Clusters : No

Temporal Graphs

Produce Temporal Graphs : No

Other Output

Report Critical Values : No
Report Monte Carlo Rank : No

Run Options

Processor Usage : All Available Processors
Suppress Warnings : No
Logging Analysis : Yes

Program completed : Wed Ago 16 19:38:53 2017
Total Running Time : 17 minutes 16 seconds
Processor Usage : 2 processors

ANEXO N°24: RESULTADO ANÁLISIS ESPACIO-TEMPORAL SATSCAN, SEGUNDO SEMESTRE 2012

SaTScan v9.4.4

Program run on: Wed Ago 16 20:25:31 2017

Retrospective Space-Time analysis
scanning for clusters with high rates
using the Bernoulli model.

SUMMARY OF DATA

Study period.....: 2012/7/1 to 2012/12/31
Number of locations.....: 677
Total population.....: 647
Total number of cases.....: 242
Percent cases in area.....: 37.4

CLUSTERS DETECTED

1. Location IDs included.: 100982 102053 100676 102677 103824 102041 102117 100977
104085 102131 102818 101987 102183 102648 100610 102742
103384 102314 102069 101279 103746 102504 100591 102149
102192 103805 100592 102967 100414 102342 101308 102934
102789 101285 100597 102505 102458 100987 102541 100596
102104 102281 100960 102305 100411 100634 101370 100640
100222 103489 100065 102115 100223 101953 100120 100066
102125 102008 100638 101779 102007 101777 101962 102146
101684 103528 103701 101888 102054 100075 101863 102052
101769 102105 102066 100068 102401 101918 102402 101919
100216 101991 103312 102367 102956 100418 102400 100989
102784 100417 100391 102403 102906 100988 100981 102714
100497 102914 100674 100619 100680 102928 100416 100208
101689 100104 102042 101317 100679 103734 100413 100245
100103 101681 102987 102963 102306 102424 101690 102829
104150 101157 103944 102418 102255 100443 101318 103699
102335 103750 100444 102039 101013 100182 104187 101558
102049 101989 101292 100219 100442 102124 104066 100099
100397 102930 100396 101096 100580 102459 102333 100148
102728 102122 100189 102121 101964 100398 103923 102017
102265 103965 102013 100630 100331 103813 102925 101178
102813 101326 103771 100195 101846 103897 100660 102127
100501 102186 101604 102136 101284 102140 100615 102765
102077 101541 103626 103418 102831 102945 101915 102287
103527 100101 101916 102135 100614 100449 101283 100448
102812 100114 100176 102936 100649 100663 100162 102083
102262 101333 101934 102618 100447 102082 100446 100445
100469 103590 100974 101968 100365 100682 100650 102178
101551 100622 103748 102833 102037 102376 102016 102137
102103 101946 102682 102383 104040 101607 103966 103939
103722 103421 103420 102741 102003 102882 100124 103624
101922 102046 103846 101295 102139 103742 100366 101941
100424 102988 101505 102498 101262 102099 103376 104097

101936	104104	101296	101680	103514	103694	103327	103814
101498	101294	101975	100271	103540	102582	101926	103466
103455	100071	101782	100072	101889	103452	102670	103735
103536	102594	100078	102096	103900	101679	100054	102043
103634	103440	102385	103894	100602	101856	101974	100603
102085	103661	102050	102154	102159	102158	102072	101925
101988	102071	103565	103372	102073	101768	104169	102064
102155	102391	101942					

Coordinates / radius.: (641549 5.31323e+006) / 109140.11

Time frame.....: 2012/7/15 to 2012/10/12

Population.....: 79

Number of cases.....: 79

Expected cases.....: 29.55

Observed / expected...: 2.67

Relative risk.....: 3.48

Percent cases in area.: 100.0

Log likelihood ratio.: 87.241440

P-value.....: < 0.000000000000000001

PARAMETER SETTINGS

Input

Case File : C:\Users\Lorena\Desktop\sabado 5.8.2017\Casos temp 2 2012.csv

Control File : C:\Users\Lorena\Desktop\sabado 5.8.2017\Controles temp 2 2012.csv

Time Precision : Day

Start Time : 2012/7/1

End Time : 2012/12/31

Coordinates File : C:\Users\Lorena\Desktop\sabado 5.8.2017\Coord.temp 2009-2012.csv

Coordinates : Cartesian

Analysis

Type of Analysis : Retrospective Space-Time

Probability Model : Bernoulli

Scan for Areas with : High Rates

Time Aggregation Units : Day

Time Aggregation Length : 10

Output

Main Results File : C:\Lorena\Resultado esp temp 2 2012.csv

Cluster File : C:\Lorena\Resultado esp temp 2 2012.col.dbf

Stratified Cluster File : C:\Lorena\Resultado esp temp 2 2012.sci.dbf

Location File : C:\Lorena\Resultado esp temp 2 2012.gis.dbf

Risk Estimates File : C:\Lorena\Resultado esp temp 2 2012.rr.dbf

Simulated LLRs File : C:\Lorena\Resultado esp temp 2 2012.llr.dbf

Data Checking

Temporal Data Check : Check to ensure that all cases and controls are within the specified temporal study period.

Geographical Data Check : Check t controls and populations] are within the specified geographical area.

Spatial Neighbors

Use Non-Euclidian Neighbors file : No
Use Meta Locations File : No
Multiple Coordinates Type : Allow only one set of coordinates per location ID.

Spatial Window

Maximum Spatial Cluster Size : 50 percent of population at risk
Include Purely Temporal Clusters : No
Window Shape : Circular

Temporal Window

Minimum Temporal Cluster Size : 1 Day
Maximum Temporal Cluster Size : 50 percent of study period
Include Purely Spatial Clusters : No

Space And Time Adjustments

Adjust for Weekly Trends : Nonparametric : No

Inference

P-Value Reporting : Default Combination
Number of Replications : 999
Adjusting for More Likely Clusters : No

Spatial Output

Report Hierarchical Clusters : Yes
Criteria for Reporting Secondary Clusters : No Geographical Overlap
Restrict Reporting to Smaller Clusters : No

Temporal Graphs

Produce Temporal Graphs : No

Other Output

Report Critical Values : No
Report Monte Carlo Rank : No

Run Options

Processor Usage : All Available Processors
Suppress Warnings : No
Logging Analysis : Yes

Program completed : Wed Ago 16 20:35:23 2019
Total Running Time : 9 minutes 52 seconds
Processor Usage : 2 processors