

Factores y comportamiento temporoespacial de la sífilis gestacional en Cali, Colombia. 2012-2016

Factors and Temporo-spatial Behavior of the Gestational Syphilis in Cali, Colombia. 2012-2016

Luz Elena Muñoz Garzón^{1,2,3}, Ricardo Posada Montes¹, Pamela K. Garcia Moreno^{4,6},
Robín Alexis Olaya^{1,7}, Robinson Pacheco López^{1,2}

¹Grupo Interdisciplinario de Investigación en Epidemiología y Salud Pública, Universidad Libre Seccional Cali

²Grupo de Investigación en Epidemiología de Servicios Griepis, Universidad Libre Seccional Cali.

³Empresa Social del Estado ESE Ladera, Santiago de Cali.

⁴Department of Pathology and Laboratory Medicine, School of Medicine, Emory University, Atlanta, Georgia, United States of America.

⁵Laboratorio de Geoposicionamiento, Instrumentación y Metrología Geomática

⁶Grupo de Investigación Microbiología, Industria y Medio Ambiente. Universidad Santiago de Cali, Cali, Colombia

⁷Universidad del Valle, Escuela de Ingeniería Civil y Geomática

Resumen

Introducción: La sífilis gestacional (SG) es una enfermedad infecciosa causada por *Treponema pallidum* se transmite de madre a hijo a través de la vía transplacentaria o canal del parto. La SG genera serias consecuencias en la salud del feto/neonato, incluso la muerte. El comportamiento temporo-espacial de la transmisión en centros urbanos se determina por la asociación de variables demográficas y sociales. Objetivo: Describir la distribución temporo-espacial del riesgo de la SG y los factores asociados a la presencia de conglomerados. Métodos: Estudio combinado de corte transversal y ecológico. Resultados: Se analizaron 1463 registros notificados al Sistema Nacional de Vigilancia en Salud Pública (Sivigila) que pudieron ser geocodificados y se reportó que 416 (28,4%) pertenecían al estrato bajo – bajo; 488 (33,4%) al bajo; 438 (29,9%) al medio bajo; 74 (5,1%) al medio; 35 (2,4%) al medio alto y 12 (0,8%) al alto. También fueron identificados 17 conglomerados en zonas socialmente deprimidas de la ciudad. Conclusiones: Determinantes como hacinamiento, consumo de sustancias psicoactivas, desnutrición, población en situación de desplazamiento, pobreza y alcoholismo explicaron la presencia de conglomerados, los cuales también estaban condicionados por determinantes sociales como inicio tardío de control prenatal, diagnóstico no oportuno del evento, barreras administrativas y sociales para el inicio del tratamiento.

Palabras clave: Sífilis gestacional, Sistema de información geográfica, conglomerados, Colombia.

Abstract

Introduction: Gestational Syphilis (GS), is an infectious disease caused by *Treponema pallidum* and it is transmitted from mother to baby transplacentally or through the birth canal. GS generates serious health consequences in the newborn, even death. The temporo-spatial behavior of the transmission in urban areas is determined by the association of demographic and social variables. **Objective:** To describe the temporo-spatial distribution of the GS risk and factors associated to the presence of conglomerates. **Methods:** Transversal ecological study. **Results:** 1463 reports notified to the National Public Health Surveillance System (SIVIGILA) and geocoded were analyzed: 416 (28,4%) cases belonged to low-low class; 488 (33,4%) to low; 438 (29,9%) to middle-low; 74 (5,1%) to middle; 35 (2,4%) to middle-upper; and 12 (0,8%) to upper class. Moreover, 17 conglomerates were identified in socially depressed locations. **Conclusions:** Determinants such as overcrowding, displaced population, poor living conditions and alcoholism explained the presence of conglomerates, which were also associated with social determinants such as late prenatal care, not timely diagnostic of the event, administrative and social barriers to starting treatment.

Keywords: Gestational syphilis, Geographic Information System, Conglomerates.

1. Introducción

La sífilis gestacional (SG) es una enfermedad infecciosa causada por el *Treponema pallidum*, se trasmite de madre a hijo a través de la vía transplacentaria o canal del parto (1). Para el 2016, la prevalencia de sífilis materna a nivel mundial fue de un 0,69%, lo cual resultó en 473 casos de SG por cada 100 000 nacidos vivos y un total de 661 000 casos de SG (2). A pesar del tratamiento, las gestantes presentan un exceso de riesgo 2,5 veces de presentar eventos adversos a la infección, con respecto a las no infectadas (3). Del total de casos de SG reportados en 2016, 355 000 presentaron eventos adversos a la infección y 306 000 casos sin manifestaciones clínicas (2).

La SG es un evento fácilmente diagnosticable, tratable y curable. Sin embargo, a pesar de las múltiples estrategias de prevención y control promovidas por las organizaciones internacionales, como la Organización Mundial de la Salud (OMS), la Organización Panamericana de la Salud (OPS), el Fondo de la Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF) y su inclusión en los objetivos del Milenio, (numerales 4 y 5) (4), no se ha logrado el cumplimiento de las metas para el control de la SG.

En Colombia se han implementado desde el año 2000 diversas estrategias de control de la SG, que involucran el Plan de Eliminación de Sífilis, la Estrategia para la Reducción de la Transmisión Perinatal del VIH y de la Sífilis Congénita 2011 – 2015, Resolución 2338 del

2013, Guía de Práctica Clínica para la atención de la sífilis gestacional y congénita (5). Sin embargo, la incidencia nacional continúa en aumento, pasando de 0,94 casos por cada 1000 nacidos vivos en 1998 a 1,39 casos por cada 1000 nacidos vivos en 2017 (6) y 1,2 casos por cada 1000 nacidos vivos en el 2020, específicamente (7). En el 2014, Cali reportó una incidencia de 4,8 por cada 1000 nacidos vivos.

La literatura sobre SG es limitada. Los pocos estudios sobre sus determinantes mencionan características demográficas y sociales como la pobreza extrema, el consumo de sustancias psicoactivas, la baja escolaridad y barreras en el acceso a los servicios de salud (8). Dada la complejidad y refractariedad del evento, las intervenciones para su control y prevención han sido poco eficaces y, por lo tanto, se requiere identificar los sitios de mayor concentración y carga de enfermedad para implementar de manera prioritaria acciones que permitan controlar la transmisión. Aunque no existen estudios sobre la georreferenciación de sífilis gestacional, la evidencia muestra que el evento puede agruparse geográficamente de acuerdo con los determinantes socio-demográficos. El objetivo de este estudio fue describir el comportamiento temporo-espacial y los determinantes de agrupamientos de la SG en Santiago de Cali entre 2012 y 2016.

2. Materiales y Métodos

2.1. Tipo de estudio

Se realizó un estudio descriptivo de corte transversal, para determinar la frecuencia y comportamiento temporo-espacial de los casos de SG, de acuerdo a la nomenclatura con la

que se identifican los predios urbanos, rurales y vías de la ciudad. El estudio fue también de tipo ecológico exploratorio explicativo, y se utilizó sistemas de información geográfica.

2.2. Población de estudio

Los casos reportados de SG al Sistema de Vigilancia Epidemiológica (Sivigila) desde 2012 hasta 2016, en el Municipio de Santiago de Cali.

2.3. Fuentes de la información

La información de los casos de SG fueron tomados del Sivigila, al cual deben reportar las diferentes Instituciones Prestadoras de Servicios (IPS) del Municipio de Cali. La cartografía de la ciudad se obtuvo a partir del servicio de Infraestructura de Datos Espaciales de Santiago de Cali (IDESC).

2.4. Criterios de inclusión

Los registros de gestantes a quienes se les realizó prueba de tamización (VDRL-RPR) y /o confirmatoria para sífilis gestacional (FTA/abs) y fueron notificados al SIVIGILA, en el Municipio de Santiago de Cali, entre 2012 y 2016.

2.5. Criterios de exclusión

Casos de pacientes con residencia fuera de Cali, sin información cartográfica y con registros repetidos.

2.6. Manejo y análisis de los datos: Análisis espacial

La geocodificación se realizó con base en la dirección de residencia de los casos. Previo al análisis se verificó cada una de las direcciones y se estandarizó la nomenclatura del domicilio. Las direcciones que no se lograron geocodificar se verificaron con planeación municipal, de acuerdo con la nomenclatura del sector reportado del caso. Una vez georreferenciados los casos, se procedió a realizar el análisis del promedio del vecino más cercano. Para ello se calculó el promedio de las distancias de cada caso hasta el caso más cercano y se determinó la tendencia al agrupamiento o la dispersión. Posteriormente, se realizó un análisis de puntos calientes (hotspot) que identificó las zonas geográficas donde existen casos agrupados de forma estadísticamente significativa (G_i^* de Getis-Ord) y se realizó la corrección de FDR (False Discovery Rate) que reduce potencialmente los umbrales de valor p críticos, para dar cuenta de la dependencia espacial. Para esta parte del análisis se definió la distancia de agrupación de 86 metros, lo que corresponde a 2-3 manzanas en la organización territorial típica de la ciudad de Cali. Para expresar la intensidad la transmisión se realizó un análisis de interpolación espacial, mediante la distancia inversa ponderada (Inverse Distance Weighted: idw) con el fin de observar la variación espacial del fenómeno en una superficie continua con respecto a un punto caliente de SG. La caracterización de los conglomerados se extrajo de la información de los casos que lo conformaron, se analizó individualmente para cada año y finalmente se hizo un consolidado de los cinco años. El software utilizado para el sistema de información geográfica (SIG) fue el

ArcGIS v10.2 (ESRI, Redlands, CA).

3. Resultados

3.1. Incidencia de la sífilis gestacional

Según los registros de la Secretaria de Salud Pública Municipal de Santiago de Cali, entre 2012 y 2016 se realizaron 249 484 pruebas no treponémicas durante el control prenatal a 124 742 gestantes, para un índice de 2 pruebas por gestante. De las pruebas realizadas, 1660 gestantes resultaron positivas para SG; esto equivale al 0,7% del total de gestantes con pruebas positivas notificadas al Sivigila. Cada gestante tenía al menos una prueba positiva para una frecuencia global durante el periodo de estudio de 1,3 casos de SG por cada 100 000 gestantes.

Durante el periodo de estudio, la tasa de incidencia de SG en Cali presentó un comportamiento variable, oscilando entre 1,1 y 1,6 casos reportados por cada 100 000 gestantes. El análisis por año mostró que durante 2012 se presentaron 1,5 casos; en 2013, 1,3 casos; 2014 fue el año con la mayor tasa, con 1,6 casos; en 2015, 1,2 casos; y durante 2016 se presentaron 1,1 casos por cada 100 000 gestantes. También se calculó la tasa de incidencia sobre los nacidos vivos. En este análisis se encontró que la tasa osciló entre 11,2 y 13,3 por cada 1000 nacidos vivos; el año 2012 fue el más afectado con 13,3 casos por cada 1000 nacidos vivos, presentándose una tendencia a la disminución en 2015 y 2016 con 11,3 y 11,2 casos por cada 1.000 nacidos vivos respectivamente (Figura 1).

De las 1660 gestantes positivas para SG que cumplieron los criterios de selección para la

geo-codificación, se excluyeron 197 correspondientes al 12 % por no tener datos cartográficos, con un promedio de 40 registros excluidos por año; no hubo diferencias en los registros excluidos por año. En total se geocodificaron el 88 % (1463/1660) de los casos de SG reportados durante el periodo de estudio (Figura 2).

Con respecto a las características demográficas de la población con diagnóstico de SG notificadas al Sivigila, se encontró una mediana de edad de 25 años (IQ 21-30) y se reportaron 12 (1 %) mujeres entre 10 y 14 años, mientras que en las edades superiores se reportaron 39 (4 %) mujeres mayores de 40 años. El régimen de seguridad social en salud más frecuente fue el subsidiado con 918 (63 %). La etnia más frecuentemente reportada fue afrodescendiente con 422 (29 %) y el estrato socioeconómico predominante fue el bajo con 488 casos (33 %) (Tabla 1).

El análisis geoespacial de SG en el quinquenio del estudio demostró que los casos reportados estaban distribuidos tanto en el área urbana como rural. Seis comunas (3, 13, 14, 15, 16 y 21) reportaron el 50 % de la SG en Cali, distribuida principalmente en la zona oriente en las comunas 13, 14, 15 y 21; en el sur oriente en la comuna 16 y en el centro en la comuna 3. El barrio predominante durante todo el periodo fue Potrero Grande de la comuna 14, con 52 casos, seguido por el barrio Promociones Populares de la comuna 15, con 44 casos y el barrio San Pascual con 23 casos de la comuna 3 (Mapa 1).

El análisis de puntos calientes demostró la presencia de 17 conglomerados del evento, conformadas por 592 casos correspondientes al 40 % de los casos notificados durante el periodo de estudio. Los casos se distribuyeron en 48

barrios o sectores pertenecientes a 9 comuna. Los barrios que reportaron mayor número de agrupaciones fueron José Manuel Marroquín I, Alfonso Bonilla Aragón con ocho agrupaciones, seguidos por Promociones Populares, Manuela Beltrán, Comuneros I y Potrero Grande con siete agrupaciones durante todo el periodo, lo que conforma dos zonas críticas ubicadas en el oriente y centro de la ciudad (Tabla 2; Mapa 2 y 3).

La confirmación de la presencia de conglomerados de sífilis gestacional se realizó a través del análisis del promedio del vecino más cercano, con un área media observada de 101 metros. Esta área se comparó con una distancia media esperada de 181 metros, la cual arrojó un z score de -32,02 y un valor de $p < 0,05$. Esto permite concluir que no hay diferencias estadísticamente significativas entre el promedio del vecino más cercano observado con lo esperado.

Según el análisis de la Densidad de Kernel, los agrupamientos se conformaron con 26 casos en promedio por área (km^2), conformando dos zonas críticas en la ciudad, compuesta por las comunas 16 en el sur oriente, las comunas 13, 14, 15 y 21 del oriente, y otra conformada por la comuna 3 del centro de la ciudad (Mapa 3). El comportamiento durante los cinco años del estudio mostró que la formación de conglomerados osciló entre 10 y 17 agrupamientos por año. De ese modo, los años 2012, 2014 y 2016 tuvieron el mayor número de conglomerados y el mayor número de casos por conglomerado (Tabla 3).

Con respecto a los determinantes sociodemográficos de las zonas críticas para SG corresponden al estrato bajo – bajo 416 (28,4 %); al bajo, 488 (33,4 %); y al medio bajo, 438 (29,9 %). En estos también se concentra gran

parte de la población en situación de calle y desplazamiento, con altos índices de consumo de sustancias psicoactivas, así como altos índices de inseguridad y violencia. Estas zonas críticas concentran el 17 % de las IPS de la red de salud de Santiago de Cali, que ofertan servicios de salud a la población gestante (Mapa 4).

4. Discusión

Esta investigación presenta la distribución geográfica y temporal de los casos de SG en la ciudad de Cali y evalúa la presencia de conglomerados de casos reportados al Sivigila, inscritos y no inscritos en los Programas de Detección Temprana de alteraciones del embarazo en la red de salud de la ciudad durante 2012 y 2016.

La frecuencia de la SG reportada fue de 1660 casos durante el periodo de estudio. Esto representa una incidencia global de 1,3 casos de SG por cada 100 000 gestantes y entre 11,2 y 13,3 casos de SG por cada 1000 nacidos vivos según registros de natalidad del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE 2012-2016). La frecuencia hallada en esta investigación es similar a la declarada en los boletines epidemiológicos del Instituto Nacional de Salud. La frecuencia es considerablemente superior a la incidencia reportada en otras ciudades como Bogotá, donde la tasa de la enfermedad osciló entre 5,0 a 6,6 por cada 1000 nacidos (9) para el periodo 2012-2016. Los hallazgos en la ciudad de Cali se correlacionan con otros estudios como «Sífilis en población general en Buenaventura» (10), realizados por Cruz y Cols. La tendencia en el Municipio de Santiago de Cali oscila en-

tre 11,2 – 13,3 por 1000 nacidos vivos incluyendo mortinatos. Esto podría estar asociado a una búsqueda activa institucional de resultados positivos para *Treponema pallidum* en gestantes, mayor notificación al Sivigila de los casos confirmados, o la oferta y demanda de los servicios en Salud Sexual y Reproductiva - Control Prenatal. El comportamiento temporal de la sífilis gestacional en Cali demostró que, durante el 2014 se reportaron menos mujeres embarazadas. Sin embargo, el número de casos reportados no descendieron, por el contrario, la tasa de incidencia de este año fue la mayor del periodo de estudio. No hay estudios en la literatura que den cuenta de este comportamiento en otras ciudades del país. Este comportamiento en la frecuencia del evento puede estar relacionado a la implementación de la Guía de Práctica Clínica en la red de prestadores de servicios de salud en Cali, lo que condujo a una detección temprana del evento en población vulnerable y la notificación de la SG.

Este estudio también demostró que la SG se presenta de manera sostenida no solo en el tiempo, sino en todas las áreas geográficas de Santiago de Cali. Se reportaron casos de SG en todos los estratos sociales. Sin embargo, la frecuencia y distribución del evento se concentró en las comunas de las zonas oriente, sur oriente y centro, caracterizadas por bajos estratos socioeconómicos y necesidades básicas no satisfechas.

Otros estudios realizados en países de medianos y bajos ingresos tales como Brasil (11-13), Perú (14), Uruguay y Colombia también revelan que las zonas deprimidas socialmente y sin acceso a la educación presentan el mayor número de casos. Otros ejemplos son el reporte de la OMS-OPS en un estudio reali-

zado en Uruguay entre 2000 y 2009 (15), y el estudio realizado por la Secretaria de la Saúde de Chapecó/ Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC (16), en el cual se demostró que la educación de las gestantes sobre sexo seguro y prevención de las infecciones de transmisión sexual es menos eficiente en las poblaciones más deprimidas socialmente. En Colombia, un estudio realizado por la Universidad Nacional (17) reportó una alta frecuencia de la enfermedad en aquellas mujeres que tenían necesidades básicas insatisfechas.

Además de la presencia de SG en las zonas donde se acentúa las inequidades sociales, todos los indicadores relacionados con la pobreza, tales como altos índices de indigencia, concentración de desnutrición, farmacodependencia, alcoholismo, violencia, microtráfico y otras enfermedades de transmisión sexual, determinan no solo su aparición sino la perpetuación de los eventos asociados a la pobreza.

Los sectores que presentaron agrupamientos se ubican en las comunas de la zona oriente, suroriente y centro de la ciudad, caracterizados por altos índices de pobreza e inseguridad. Según planeación municipal los barrios de estos sectores se clasifican en los niveles socioeconómico bajo y muy bajo. Asimismo, de acuerdo a la Secretaria de Bienestar Social, en estos sectores se concentra un alto porcentaje de población en situación de calle, zonas de consumo de sustancias psicoactivas, población en situación de desplazamiento, grupos indígenas y desplazados. Estos sectores también reportan los índices de natalidad más altos de la ciudad, con las peores cifras de adherencia al control prenatal y la mayor carga de la enfermedad y de otras infecciones de transmisión sexual. A pesar que la red de salud de Cali tiene cobertura en todos los barrios de la ciudad

y el acceso a los servicios de salud es gratuito para las gestantes, la baja adherencia al control prenatal puede significar un subregistro en el diagnóstico de la SG. Esto se suma a la no consulta para el diagnóstico y tratamiento de los compañeros de las gestantes. Todo ello no solo conlleva a un subregistro de la enfermedad, sino además es un determinante de la transmisión de la sífilis en la población general.

El análisis de puntos calientes evidenció que algunos de los conglomerados presentes en las dos zonas críticas identificadas presentaron inicialmente un comportamiento itinerante al inicio del periodo de estudio. Sin embargo, estos se acentuaron y adquirieron un comportamiento constante al final del seguimiento. El cambio en el comportamiento de los conglomerados del estado itinerante al estado permanente en áreas de la ciudad donde las características socioeconómicas permanecen constantes, podría ser explicada en la teoría del nicho ecológico, la cual explica que, ante las condiciones geográficas, ambientales, sociales y económicas necesarias, algunos eventos en salud aparecen y pueden perpetuarse después alcanzar un número mínimo necesario que mantiene la presencia del evento de manera permanente (17). La presencia y permanencia de agrupamientos de sífilis en zonas más deprimidas ha sido también documentada en otros estudios como el realizado por Neeraj Tiwari y col en la ciudad de Almora en la India (18).

5. Conclusiones

En conclusión, determinantes socioeconómicas en las zonas oriente, sur oriente y centro de la ciudad están asociadas a la presencia de conglomerados, a la falta de



Figura 1: Comportamiento temporal de la sífilis gestacional en Cali, 2012-2016.

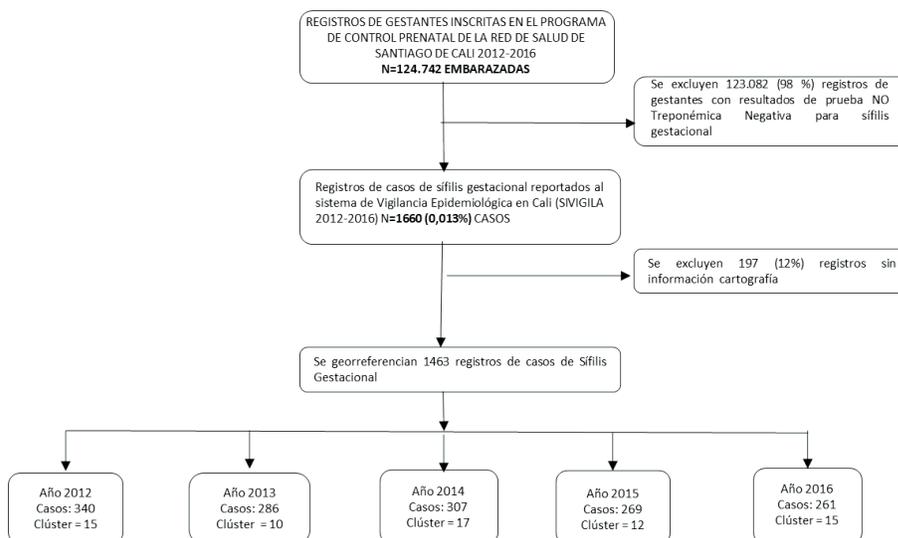


Figura 2: Flujograma de la información del estudio.

diagnóstico oportuno de SG y a las barreras en el inicio del tratamiento. La solución a esta problemática implica un análisis

más profundo que incluya el papel de los determinantes sociales en las inequidades en salud encontradas en la SG, la mejoría

Característica	N	Resumen %
Edad (años)	1660	*25,0 (10-44)
Área		
Rural	13	0,8 %
Urbano	1450	99,2 %
Comunas		
14	194	13 %
15	174	12 %
21	132	9 %
13	131	9 %
16	96	6,5 %
Otras comunas	933	50,5 %
Aseguramiento		
Subsidiado	918	63 %
Contributivo	313	21 %
PPNA	226	15 %
Otros	6	1 %
Etnia		
Afrodescendiente	422	28,8 %
Indígena	21	1,4 %
Raizal	35	2,4 %
Gitanos	10	0,7 %
Palenquero	4	0,3 %
Otros	971	66,4 %
Estrato socioeconómico		
1 Bajo - Bajo	416	28,4
2 Bajo	488	33,4
3 Medio bajo	438	29,9
4 Medio	74	5,1
5 Medio Alto	35	2,4
6 Alto	12	0,8

Tabla 1: Características Sociodemográficas de gestantes geocodificados para SG en Cali, 2012-2016

del sistema de información que permita la monitorización y el seguimiento de esta, así como el mejoramiento necesario en los procesos de prevención y de atención de las gestantes, sus parejas y sus hijos dentro del

Sistema General de Seguridad Social en Salud Colombiano (SGSSS). A pesar de que la sífilis congénita es una enfermedad cuyo diagnóstico y tratamiento son conocidos y de bajo costo, el aumento en el número de casos a nivel

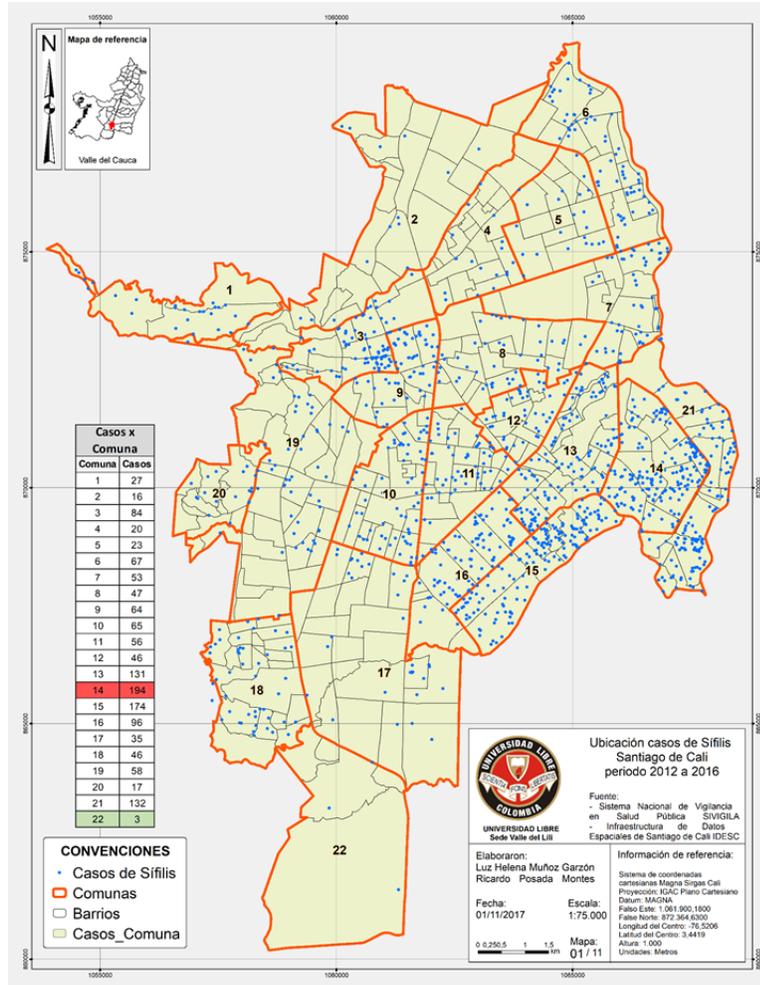


Figura 3: Mapa 1. Ubicación espacial de los casos notificados al Sivigila en Cali, años 2012-2016.

departamental y nacional refleja las falencias en la ejecución sistemática de acciones en la promoción de la salud materno-fetal, ya que un aumento de los casos de sífilis congénita refleja además un aumento de los casos de sífilis gestacional, lo que indica un problema real en el acceso y calidad de los controles prenatales en el funcionamiento del SGSSS . Una principal debilidad de esta investigación

fue la pérdida del 12% de los registros que no se pudieron geocodificar. Sin embargo, la inclusión de registros notificados en un quinquenio demostró que el porcentaje de pérdidas fue homogéneo para cada año del estudio. Por otro lado, para el diagnóstico de SG se realizaron pruebas no treponémicas como VDRL y RPR, y treponémicas como FTA/abs, la cual puede seguir reac-

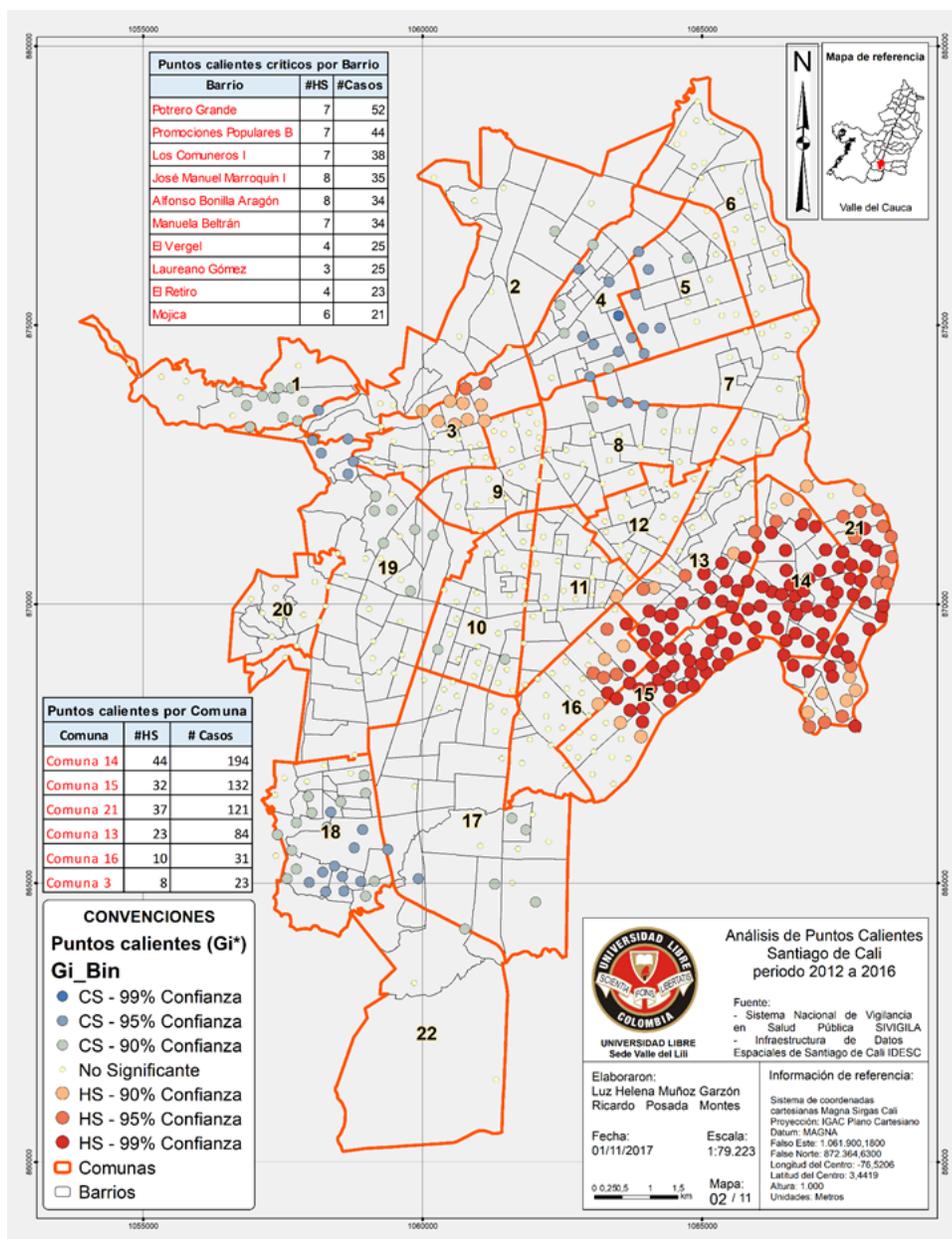


Figura 4: Mapa 2. Geocodificación de conglomerados casos sífilis gestacional, 2012 -2016.

tiva después del tratamiento y permanecer positiva en embarazos subsecuentes. Esto

puede significar un aumento en el reporte de casos de SG en gestantes, y para controlar

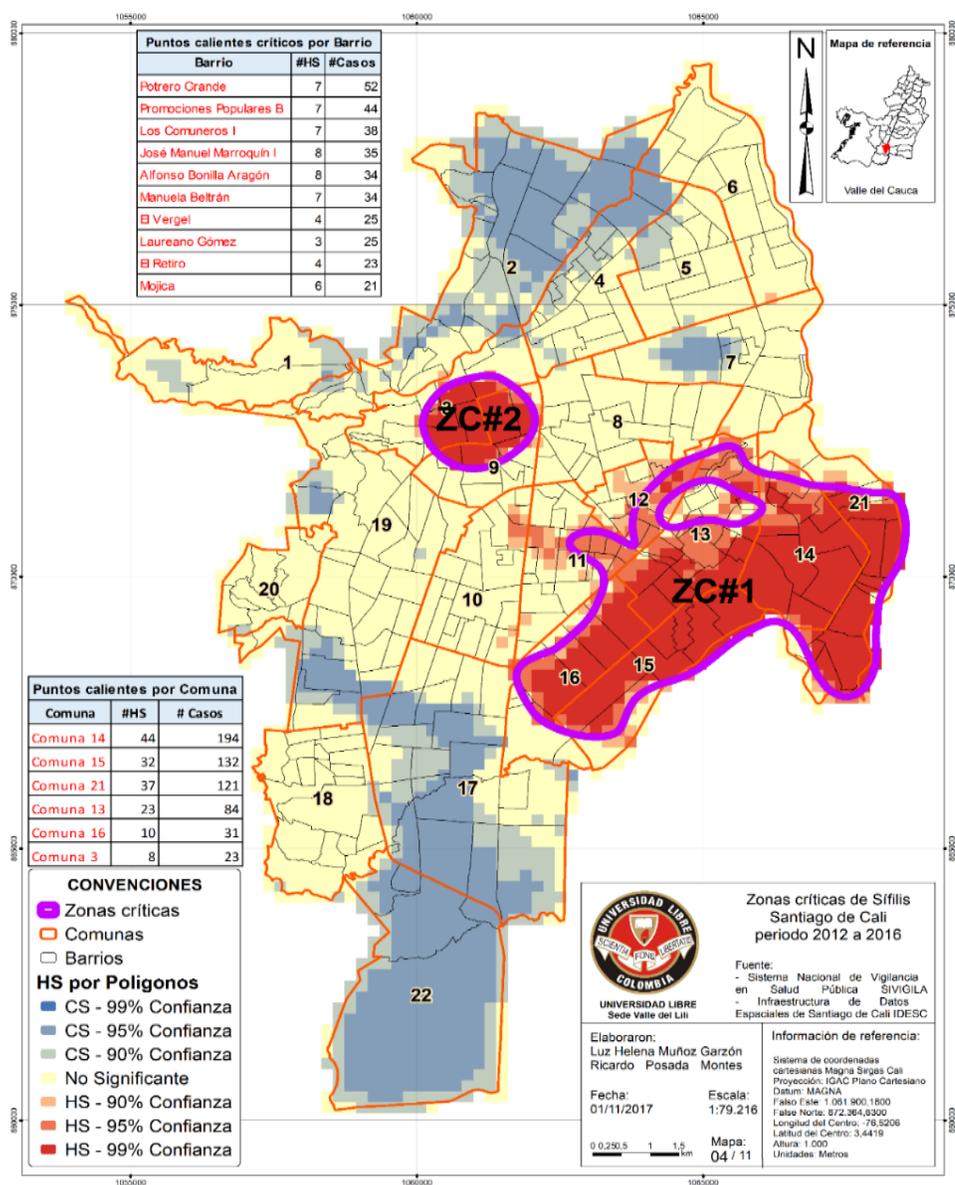


Figura 5: Mapa 3. Mapa zonas críticas de sífilis gestacional, 2012 – 2016.

este sesgo, se tomó solo una notificación al Sivigila por cada embarazo. Finalmente, al ser un estudio ecológico este estudio adolece

de las limitaciones de este tipo de diseño relacionado principalmente con la calidad de los datos. Sin embargo, los datos utilizados

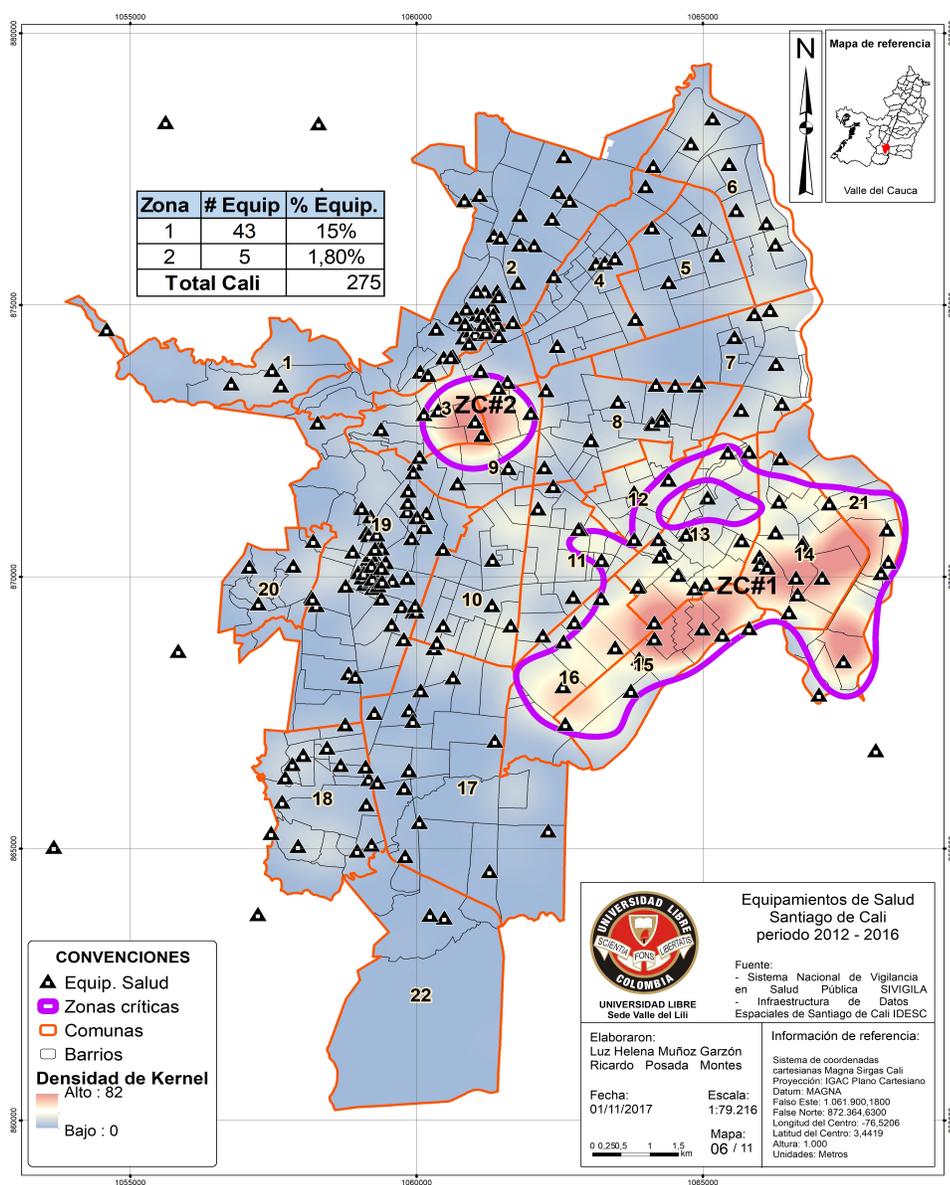


Figura 6: Mapa 4. Ubicación IPS en Cali - Sífilis gestacional, 2012 – 2016.

para este estudio se depuraron y se completó información cartográfica, para poder ser geocodificados.

Referencias

- (1) Valderrama J, Zacarias F, Mazin R. [Maternal syphilis and congenital syphi-

- lis in Latin America: big problem, simple solution]. *Rev Panam Salud Publica*. 2004;16(3):211-7.
- (2) Korenromp EL, Rowley J, Alonso M, Mello MB, Wijesooriya NS, Mahiane SG, et al. Global burden of maternal and congenital syphilis and associated adverse birth outcomes—Estimates for 2016 and progress since 2012. *PLoS One*. 2019;14(2):e0211720.
- (3) Haymann D. Sífilis. El control de las Enfermedades Transmisibles. 18 ed: Asociación Estadounidense de Salud Pública 2005.
- (4) Millennium Development Goals Report. United Nations; 2015.
- (5) Guía Completa de Sífilis. Ministerio de Salud y Protección Social; 2014.
- (6) Informe del evento Sífilis Gestacional y Sífilis Congénita Colombia 2017. Instituto Nacional de Salud, 2017.
- (7) Informe del evento Sífilis Gestacional y Sífilis Congénita Colombia 2017. Instituto Nacional de Salud, 2020.
- (8) Schmid GP, Stoner BP, Hawkes S, Brouette N. The need and plan for global elimination of congenital syphilis. *Sex Transm Dis*. 2007;34(7 Suppl):S5-10.
- (9) Dirección de Provisión de Servicios de Salud Grupo Materno Perinatal Secretaría de Salud de Bogotá; 2018.
- (10) Cruz AR, Castrillon MA, Minotta AY, Rubiano LC, Castano MC, Salazar JC. Gestational and congenital syphilis epidemic in the Colombian Pacific Coast. *Sex Transm Dis*. 2013;40(10):813-8.
- (11) Padovani C, Oliveira RR, Peloso SM. Syphilis in during pregnancy: association of maternal and perinatal characteristics in a region of southern Brazil. *Rev Lat Am Enfermagem*. 2018;26:e3019.
- (12) Leal MD, Bittencourt SD, Torres RM, Niquini RP, Souza PR, Jr. Determinants of infant mortality in the Jequitinhonha Valley and in the North and Northeast regions of Brazil. *Rev Saude Publica*. 2017;51(0):12.
- (13) Marques Dos Santos M, Lopes AKB, Roncalli AG, Lima KC. Trends of syphilis in Brazil: A growth portrait of the treponemic epidemic. *PLoS One*. 2020;15(4):e0231029.
- (14) Gonzales GF, Tapia V, Serruya SJ. [Gestational syphilis and associated factors in public hospitals of Peru during 2000-2010]. *Rev Peru Med Exp Salud Publica*. 2014;31(2):211-21.
- (15) López Gómez A, Benia W, Alemán A, Vazques J. Una década de sífilis gestacional y congénita en Uruguay: 2000-2009: situación epidemiológica, determinantes sociales y políticas públicas: informe. OPS/OMS CLAP. 2010.
- (16) Vitória Barimacker S, Bezerra Cabral D, Korn A. Sífilis: factores que interfieren en el manejo seguro y en la promoción de salud. Convención Internacional de Salud; Cuba, 2018.

- (17) Alzate-Granados JP, Sanchez-Bello NF, Amaya-Arias AC, Peralta-Pizza F, Eslava-Schmalbach J. [Congenital syphilis incidence disparities in Colombia 2005 to 2011: an ecological study]. *Rev Salud Publica (Bogota)*. 2012;14(6):968-81.
- (18) Tiwari N, Mehta P. Two-Stage Randomized Response Group-Testing Model. *Statistics and Applications*. 2017;15:193-9.

Zona Crítica	Comuna	Barrio	Puntos Calientes	Número de Casos
2	2	Centenario	1	4
		San Pedro	5	14
	3	La Merced	1	5
		San Nicolás	2	4
	9	Sucre	1	2
	11	La Gran Colombia	1	1
		El Vergel	4	25
		El Diamante	3	11
		Los Comuneros II	3	11
	13	El Poblado II	4	9
		El Poblado I	3	8
		Los Lagos	2	7
		Los Robles	1	4
		Marroquín III	1	4
		Rodrigo Lara Bonilla	1	3
		Omar Torrijos	1	2
		Promociones Populares B	7	44
		José Manuel Marroquín I	8	35
		Alfonso Bonilla Aragón	8	34
		Manuela Beltrán	7	34
		14	Alirio Mora Beltrán	2
José Manuel Marroquín II			3	12
Las Orquídeas	5		10	
Puerta del Sol	2		5	
Los Naranjos	1		3	
1	Los Naranjos II	1	2	
	Los Comuneros I	7	38	
	Laureano Gómez	3	25	
	El Retiro	4	23	
	15	Mojica	6	21
		El Vallado	4	11
		Ciudad Córdoba	5	9
		El Morichal	3	5
	16	Antonio Nariño	4	18
		Unión de Vivienda Popular	5	11
República de Israel		1	2	
Potrero Grande		7	52	
Desepaz Invicali		4	14	
Calimio Desepaz		4	12	
Compartir		4	10	
Ciudadela del Rio - CVC		4	7	
21	Ciudad Talanga	3	6	
	El Remanso	2	6	
	Pizamos I	3	5	
	Pizamos II	2	3	
	Valle Grande	2	3	
	Pizamos III - Las Dalias	1	2	
	Villa mercedes I - Villa Luz - Las Garzas	1	1	

Tabla 2: Agrupamiento de sífilis gestacional por comunas y barrios, 2012-2016

Año	Número Casos	Casos fuera de límite	Distancia máx(m). PVC	Distancia agregación(m)	Núm. Puntos agregados	Casos en clúster	HS con Max. Casos	Casos significativos
2012	340	6	1839,1	186,23	115	134	15	27
2013	286	2	3600,27	211,84	96	0	10	0
2014	307	3	1872,61	237,70	94	67	17	10
2015	269	4	2577,11	208,73	97	85	12	18
2016	261	5	2775,45	211,56	93	133	15	31
2012 2016	1 463	17	1 440m	82,64m	529	592	17	237

Tabla 3: Análisis de puntos calientes año 2012 -2016