

**“INSTITUTO DE MEDICINA TROPICAL PEDRO KOURI”
CENTRO DE INVESTIGACIÓN, DIAGNÓSTICO Y REFERENCIA
DEPARTAMENTO DE EPIDEMIOLOGÍA**



“Distribución espacio-temporal de epidemias de dengue en Santiago de Cuba en el período 2015- 2020”.

TRABAJO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE MÁSTER EN EPIDEMIOLOGÍA

Autor: Lic. Angel Miguel Germán Almeida
Tutores: Dra. Maria Eugenia Toledo Romaní. DrC.
Luisa B. Iñiguez Rojas. DrC.
Asesor: Dr. Waldemar Baldoquín Rodríguez

La Habana, 2022

"Las cosas buenas se deben hacer sin llamar al universo

para que lo vea a uno pasar.

Se es bueno porque sí; y porque allá dentro

se siente como un gusto cuando se ha hecho un bien,

o se ha dicho algo útil a los demás.

Eso es mejor que ser príncipe: ser útil."

José Martí

AGRADECIMIENTOS

Uno siempre piensa que esta es la parte más fácil, pero cuando llegas hasta acá te das cuenta cuantas personas hicieron algo, de una u otra manera, para apoyarte, animarte, fortalecerte y no sabes cómo agradecer tanta generosidad.

El agradecimiento mayor es para una persona que llegó a mi vida y ya forma parte de ella, no solo como la profesora, tutora, correctora, si no ya como familia. GRACIAS sin ti esta obra nunca hubiese terminado, GRACIAS por apoyarme, por cada noche de desvelo jamás había visto tanto empeño. mi agradecimiento mayor es para ti Luisa, por enseñarme educarme y mantener en mí ese bichito del amor por la naturaleza.

Por otra parte, a Mari por creer en mí, hasta cuándo ni yo sabía qué camino tomar. Agradecido eternamente por haberte conocido, eres brillante y te admiro muchísimo.

A mis colegas, cada uno puso su pedacito de ustedes en mi formación, he aprendido tanto que cada día siento más admiración. Gracias.

Al Instituto de Medicina Tropical Pedro Kourí por permitirme cumplir esta meta.

A mi jefe Manolo que creyó en mí.

Al CPHEM de Santiago de Cuba por todos sus aportes al manuscrito.

Por último, a cada persona que forma parte de mi vida, aquellos que ni sabían del tema, pero siempre se brindaban a ayudar, me apoyaron siempre y me escuchaban a ratos hablar de la tesis.

A mi familia que adoro.

Muchísimas gracias de corazón.

ABREVIATURAS

ADE: (por sus siglas en inglés): Antibody dependent enhancement

CEPDE: Centro de Estudios de Población y Desarrollo. ONEI

CP: Consejo Popular

CPHEM: Centro Provincial de Higiene, Epidemiología y Microbiología

D/DH: Dengue /Dengue hemorrágico

DEG: Diccionario Enciclopédico Geográfico

EGI: Estrategia de Gestión Integrada

FED: Fiebre hemorrágica por dengue

GEODA: Paquete de programas gratuito que realiza análisis de datos espaciales, geovisualización, autocorrelación espacial y modelado espacial.

°: Grados de latitud

°C: Grados Celsius

IDT: Índice de Distribución Territorial

IPK: Instituto de Medicina Tropical Pedro Kourí

m: metros

OMS: Organización Mundial de la Salud

ONEI: Oficina Nacional de Estadísticas e Información.

OPS: Organización Panamericana de la Salud

PLISA: Plataforma de Información en Salud para las Américas

QGIS: (por sus siglas en inglés) Quantum GIS (Sistema de Información Geográfica Quantum)

R: Programa para análisis estadístico.

SE: Semanas Epidemiológicas

SIG: Sistema de Información Geográficos

TI: Tasa de Incidencia

VDEN-1: Virus dengue serotipo 1

VDEN-2: Virus dengue serotipo 2

VDEN-3: Virus dengue serotipo 3

VDEN-4: Virus dengue serotipo 4

RESUMEN

La elevada incidencia del dengue se relacionó con la amplia expansión de *Aedes aegypti*, el aumento de la densidad poblacional, el crecimiento acelerado y desordenado de las ciudades, la globalización, el incremento de la movilidad poblacional, la falta de programas efectivos para contener el vector, y el deterioro del ambiente urbano. Cuba no escapó a la amenaza por lo que el rápido establecimiento y diseminación de la enfermedad, así como la escasez de recursos financieros, condicionó el análisis de grupos de expertos para lograr mitigar el impacto de las epidemias de dengues en el país. Fue objetivo central de esta tesis analizar la distribución espacio- temporal de los casos de dengue en el municipio Santiago de Cuba en el período 2015-2020. Se realizó un estudio observacional, descriptivo de corte transversal, para caracterizar la diferenciación territorial del dengue, basado en datos de rutina en el período 2015 -2020. Fueron definidos cuatro períodos en la evolución temporal de los casos. Las tasas más elevadas se concentraron, al norte, noroeste, al sur solo Veguita de Galo además de los poblados Caney y el Cobre. El índice de distribución territorial mostró siete consejos en los cuales hay mayor desventaja.

La distribución de casos según consejos populares mostró una elevada heterogeneidad. Se evidenció correlación entre los consejos que reportan mayor número de casos en la etapa no epidémico con respecto a los de la etapa epidémica.

Palabras Claves: Dengue, Distribución espacio-temporal, Sitios de interés epidemiológicos, Sistemas de Información Geográficos, Arbovirosis.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
JUSTIFICACIÓN	4
Problema.....	5
Hipótesis	5
Objetivos	5
CAPÍTULO 1. MARCO REFERENCIAL.....	6
1.1. Antecedentes del dengue	6
1.1.1 Problema del dengue	7
1.1.2. Situación y distribución mundial del dengue	8
1.1.3. Situación del dengue en las Américas	10
1.1.4. El dengue en Cuba	13
1.1.5. Dengue en Santiago de Cuba.....	13
1.1.6. Estrategia de control del dengue.....	14
1.1.7. La Estrategia de Gestión Integrada (EGI)	15
1.1.8. El control del Aedes aegypti.....	15
1.1.9. Estrategia Mesoamericana	17
1.1.10 Métodos y técnicas	18
1.1.11. Consejo Popular.....	19
1.1.12 Lugar.....	20
CAPÍTULO 2 DISEÑO METODOLOGICO.....	21
2.1 Diseño.....	21
2.2 Contexto o Área de estudio.....	21
2.3 Población (universo)	21
2.4 Unidad de estudio	21
2.5 Variables	22
2.6 Recolección de los datos	23

2.7 Unidad de tiempo	23
2.8 Técnicas y procedimientos.....	24
Para dar cumplimiento al objetivo 1.	24
Para dar cumplimiento al objetivo 2.	24
Para dar cumplimiento al objetivo 3.....	26
2.9 Procedimiento y análisis de los datos	26
2.8 Consideraciones éticas	26
2.9 Limitaciones del estudio:	27
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	28
CONCLUSIONES	46
RECOMENDACIONES	47
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	48
ANEXOS	57

INTRODUCCIÓN

El incremento de las enfermedades transmitidas por vectores (dengue, fiebre amarilla, Zika, chikungunya), presupone un nuevo reto para las investigaciones y los programas de control de enfermedades en salud. El dengue, la enfermedad infecciosa más importante transmitida por vectores, constituye un creciente problema de salud. Este ha ampliado su extensión geográfica, con un alarmante incremento de su incidencia y haciéndose endémicas en varios países⁽¹⁾ siendo una amenaza para la salud de millones de personas en el mundo.⁽²⁾

En la actualidad se estima que cerca de la mitad de la población mundial vive en áreas en riesgo de dengue, más de 100 países tienen transmisión y se producen entre 300 y 500 millones de infecciones anuales, de las cuales 96 millones tienen manifestaciones clínicas y 500 000 son casos severos, con alrededor de 25 000 defunciones.⁽³⁾ La infección es endémica en las regiones de las Américas, Asia Sudoriental, Pacífico Occidental, África y Mediterráneo Oriental, y en los últimos 50 años se ha multiplicado por 30 la incidencia, sin señales de que se vaya a revertir dicha tendencia.⁽⁴⁾ El escenario epidemiológico nos muestra que el número de casos va en aumento, que hay una mayor duración y magnitud de los brotes y que las áreas afectadas y las poblaciones expuestas se encuentran en constante expansión. La meta de la OMS para el 2020 de reducir la mortalidad en un 50% y la morbilidad en un 25%, se presenta como un desafío ante la carencia de buenos sistemas de vigilancia que cuantifiquen correctamente la carga de la enfermedad y las deficiencias de los programas de control vectorial en los países endémicos.⁽⁵⁾

La mayor carga de esta enfermedad, afecta de forma desproporcionada a las poblaciones más pobres, correspondiente a las zonas tropicales y subtropicales.^(6, 7) Más del 80% de la población mundial vive en zonas en las que hay riesgo de contraer al menos una de las principales enfermedades transmitidas por vectores. El riesgo de infección es particularmente elevado en pueblos y ciudades, donde los mosquitos

Aedes y *Culex* proliferan gracias a un hábitat favorable y donde hay mucho contacto con los seres humanos.^(4, 8)

Se reconoce que la transmisión de enfermedades infecciosas, en general, y específicamente enfermedades transmitidas por vectores, es altamente heterogénea en el espacio y el tiempo.⁽⁹⁾ Esta heterogeneidad espacial y temporal se ha observado para la enfermedad del dengue. De hecho, existe un agrupamiento espacial y temporal de la transmisión cuando se considera el área de residencia y el entorno dentro de los 100m de los casos de dengue.⁽¹⁰⁾

La expansión global de los arbovirus se explica por el transporte de mosquitos infectados y por el movimiento humano de individuos infectados, como se observa en los recientes brotes de dengue y chikungunya en el sur de Europa. A escalas espaciales finas, como el mosquito *Aedes* no vuela lejos, el movimiento humano, y específicamente el movimiento casa por casa (conexiones sociales entre los hogares de familiares y amigos), juega un papel clave en la propagación de estos patógenos causando una marcada heterogeneidad en las tasas de transmisión.⁽¹¹⁾

Por otro lado, se sugiere que la infección a menudo se produce fuera de la residencia, debido a que las personas también se desplazan hacia sus centros trabajo, escuela, comercio y centro de salud durante el día. Estas ubicaciones pueden denominarse lugares de alta concentración, ya que muchas personas se reúnen en un corto período de tiempo.

Tener lugares con una alta densidad de población, significaría, para una enfermedad infecciosa, un mayor riesgo de transmisión; sin embargo, se ha planteado para las enfermedades transmitidas por vectores, que los hospedadores compiten por la misma picadura de mosquito, lo que representa un menor riesgo de transmisión.

Pero hasta ahora, ningún estudio ha probado su papel dentro de la dinámica de transmisión. Solo hay evidencias de que los lugares de alta concentración, como las escuelas, están infestados con los mosquitos con un potencial real de transmisión⁽¹²⁾.

En los últimos 30 años, la presencia de dengue en las Américas se ha caracterizado por un aumento paulatino de las áreas endémicas. Con un comportamiento cíclico dado por picos epidémicos cada 3-4 años y un aumento exponencial de los casos, así como de las formas graves de la enfermedad. Entre la semana epidemiológica (SE) 1 y la SE 52 de 2019 en la Región de las Américas se notificaron 3 139 335 casos de dengue, incluidas 1 538 defunciones. Del total de casos notificados, 1 367 353 (43,6%) se confirmaron por criterio de laboratorio y 28 169 (0,9%) se clasificaron como dengue grave. La tasa de letalidad fue 0,049%. Entre la SE 1 y la SE 5 de 2020, se reportaron 155 343 casos de dengue, incluidas 28 defunciones. Del total de casos notificados, 15 392 se confirmaron por laboratorio y 715 se clasificaron como dengue grave⁽¹³⁾.

Ello ofrece un panorama complejo en relación a la situación de las arbovirosis, en la región de las Américas, dado por el aumento exponencial de los casos de dengue, el incremento de sus formas graves, el aumento paulatino de las zonas endémicas, y su introducción en las nuevas áreas geográficas asociado a la cocirculación de los cuatro virus en diferentes regiones del mundo, lo que representa un nuevo desafío para los sistemas de salud ⁽¹⁴⁾.

En mayo de 1981 inicia en la Habana, una epidemia considerada como la primera epidemia de dengue hemorrágico fuera del Sudeste Asiático y Pacífico Oriental. Se notificaron un total de 344 303 enfermos unos 10 312 fueron formas graves de la enfermedad, con 158 fallecidos. A partir del 2006 se produce un marcado incremento de la infestación por *Aedes aegypti* con transmisión del virus del dengue en varias provincias del país como: Santiago de Cuba, La Habana, Camagüey, Guantánamo, Villa Clara; Las Tunas y Cienfuegos⁽¹⁵⁾.

Santiago de Cuba en el período 1977-2006 presenta brotes epidémicos de dengue, mediando entre uno y otro de 4 a 10 años con circulación de los 4 serotipos. Con un incremento en la frecuencia de los brotes a partir del año 2011 presentándose todos los años y la circulación fundamentalmente de

los serotipos 3 y 4. A partir del año 2011 se establece el carácter endémico epidémico de la enfermedad.⁽¹⁶⁾

JUSTIFICACIÓN

La dinámica de la transmisión del virus del dengue, resulta extremadamente compleja y depende de interacciones entre el ambiente, el agente, la población de hospederos y el vector que coexisten en un hábitat específico. La magnitud e intensidad de tales interacciones definen la transmisión del dengue en una comunidad, región o país. Posiblemente los cambios demográficos y sociales son los de mayor impacto en la reemergencia de esta entidad. Los esfuerzos de prevención se centran en el control de mosquitos, con éxito limitado. Nuevos conocimientos sobre los conductores espacio-temporales de la dinámica del dengue es necesaria para diseñar mejores estrategias de control. Dado el rango restringido de movimiento del *Aedes aegypti*, los movimientos humanos, el crecimiento desordenado de las ciudades, el desabastecimiento de agua, la acumulación de desechos sólidos, puede ser un importante impulsor de la amplificación y difusión del virus del dengue. Por esta razón, se requiere de investigaciones que analicen la dinámica espacio- temporal de los casos de dengue, para definir territorios o lugares de mayor riesgo y establecer acciones sobre los mismos antes del período epidémico.

Problema

¿Cuán heterogénea es la distribución de casos de dengue al interior del municipio Santiago de Cuba en el período 2015- 2020?

Hipótesis

La distribución de los casos de dengue en el municipio Santiago de Cuba permitirá entender la heterogeneidad al interior del mismo.

Objetivos

- Describir la distribución espacio- temporal del dengue en el municipio Santiago de Cuba en el período 2015-2020.
- Explorar la contribución de cada consejo popular a la incidencia del dengue en el período de estudio.
- Definir la correlación entre el total de casos por consejos populares en los períodos no epidémicos y epidémicos.

CAPÍTULO 1. MARCO REFERENCIAL

1.1. Antecedentes del dengue

El dengue es una enfermedad viral transmitida por mosquitos (arbovirosis) que se ha propagado rápidamente por todo el mundo. Como enfermedad infecciosa febril aguda, puede presentarse en varios gradientes de gravedad. Se transmite al hombre a través de la picadura de la hembra de una especie de un mosquito del género *Aedes*.⁽¹⁷⁾

La primera descripción de una enfermedad compatible con dengue aparece publicada en una enciclopedia médica china de la Dinastía Jin (265 a 420), donde se le asociaba al “agua venenosa” y al “vuelo de los insectos”. Pero no fue hasta 1635 que en las Indias Francesas del Oeste que sale un reporte de una enfermedad similar a la que hoy conocemos.⁽¹⁸⁾ Otros reportes se originaron en Indonesia en 1779 (epidemia de casos febriles llamada “fiebre de huesos”) y en El Cairo (Egipto) donde se le denomina como “problemas de rodilla”. La enfermedad se detalla por Benjamín Rush, en Filadelfia (Estados Unidos) en 1789, donde se le acuña como “fiebre quebrantahuesos”, al parecer relacionada con las mialgias y artralgias que produce.⁽¹⁹⁾ Las primeras epidemias se producen simultáneamente en Asia, África y América en 1781, aunque en el continente americano podría haberse manifestado antes en Martinica y Guadalupe en 1635.⁽¹⁸⁾

Durante el siglo XIX ocurren varias epidemias que afectaron a la región caribeña y varias ciudades de Estados Unidos. En sus inicios se considera una enfermedad benigna que aquejaba a los visitantes a las zonas tropicales, mientras que las epidemias ocurren en intervalos de entre 10 y 40 años. El agente causal y su vector son transportados a través de la navegación entre los centros poblacionales.⁽¹⁸⁾ Finalmente, los movimientos poblacionales producidos durante la segunda guerra mundial diseminaron la enfermedad a nivel pandémico por todas las regiones del planeta.^(20, 21)

En 1902, Graham demuestra la capacidad de los mosquitos para transmitir la enfermedad y el VDEN es aislado en Hawái en 1944 en este caso el

(VDEN-1).⁽²²⁾ Más tarde se identifica en Nueva Guinea una nueva cepa a la que se denomina VDEN-2. Los serotipos VDEN-3 y VDEN-4 son aislados en Manila en 1956 y 1960, respectivamente, a partir de muestras clínicas de pacientes con sintomatología de dengue hemorrágico (DH).⁽²²⁾

1.1.1 Problema del dengue

El dengue es la arbovirosis con mayor morbilidad y mortalidad en todo el planeta.⁽⁸⁾ Aproximadamente un tercio de la población mundial se encuentra en riesgo de adquirirla, aunque su mayor incidencia se da principalmente en zonas tropicales y subtropicales.⁽²³⁾ Su virus de la familia Flaviviridae presenta cuatro serotipos (DEN-1, DEN-2, DEN-3 y DEN-4) que son los responsables de los cuadros clínicos dengue clásico, dengue hemorrágico y síndrome de choque por dengue.⁽²⁴⁾

El dengue es la fiebre hemorrágica viral con mayor distribución en el mundo y reemerge como un reto a la salud pública. Anualmente se estiman alrededor de 50 millones de casos que se asocian con 24 000 muertes en promedio en todo el mundo y se predice un incremento de 100% en la incidencia del mismo, en las próximas dos a tres décadas.^(1, 2) En los años cincuenta sólo nueve países reportan dengue; en la actualidad se encuentra en más de cien países, donde más de 2,5 billones de personas en zonas urbanas, suburbanas y rurales están en riesgo de infectarse. Igualmente, el número promedio de casos que se reportan a la OMS por año, incrementa de 908 durante la década de los cincuenta hasta 514 139 en la de los noventa.

Se asume que la transmisión del dengue depende de características específicas de la población humana, el vector y el virus;⁽²⁵⁾ no obstante, el peso particular de cada una de ellas y sus interacciones son motivo de conjetura. En el sureste asiático, en particular en Tailandia, la transmisión endémica-epidémica muestra un patrón cíclico casi de tres años, existe cocirculación de los cuatro serotipos y el grupo de edad más afectado por la Fiebre Hemorrágica por dengue (FED) es el de menores de 15 años.⁽²⁶⁾ De acuerdo con la hipótesis de la ADE (del inglés antibody dependent enhancement)^(8, 24), basta conocer el serotipo circulante y el estado

inmunitario de la población para establecer un modelo de transmisión. Dado que esta hipótesis es la dominante, los sistemas de vigilancia epidemiológica del dengue en América se basan en esta presunción; pero, con la excepción de Cuba, la transmisión del VDEN en el continente americano no parece ajustarse a este modelo. En 1999, un estudio realizado en la población peruana de Iquitos,⁽²⁷⁾ con antecedentes de un brote causado por el VDEN-1 en 1990, y en el que se vigilaron la introducción del VDEN-2 y la frecuencia de casos de FHD, no demuestra aumentos significativos de la morbilidad relacionada o el número de casos de FHD, situación que debe presentarse en concordancia con la hipótesis de ADE. Esto puede explicarse porque el genotipo de VDEN-2 que circula en ese momento era el americano, el cual tiene una baja virulencia.⁽²⁸⁾ Existen ejemplos semejantes documentados en América y el sureste asiático,^(29, 30) razón por la cual se considera hoy en día que la ADE es un modelo insuficiente para explicar la transmisión del dengue.⁽²⁶⁾

1.1.2. Situación y distribución mundial del dengue

En 1970 sólo nueve países habían sufrido epidemias de dengue hemorrágico, cifra que para 1995 se había cuadruplicado. Antes de 1981 el dengue es considerado un problema de salud pública del continente asiático.⁽³¹⁾ Este escenario cambia repentinamente, como resultado de la epidemia cubana de 1981, que es la primera epidemia de dengue hemorrágico en América.⁽³²⁾ Actualmente es la enfermedad reemergente más importante en el continente americano. Figura 1.⁽³³⁾

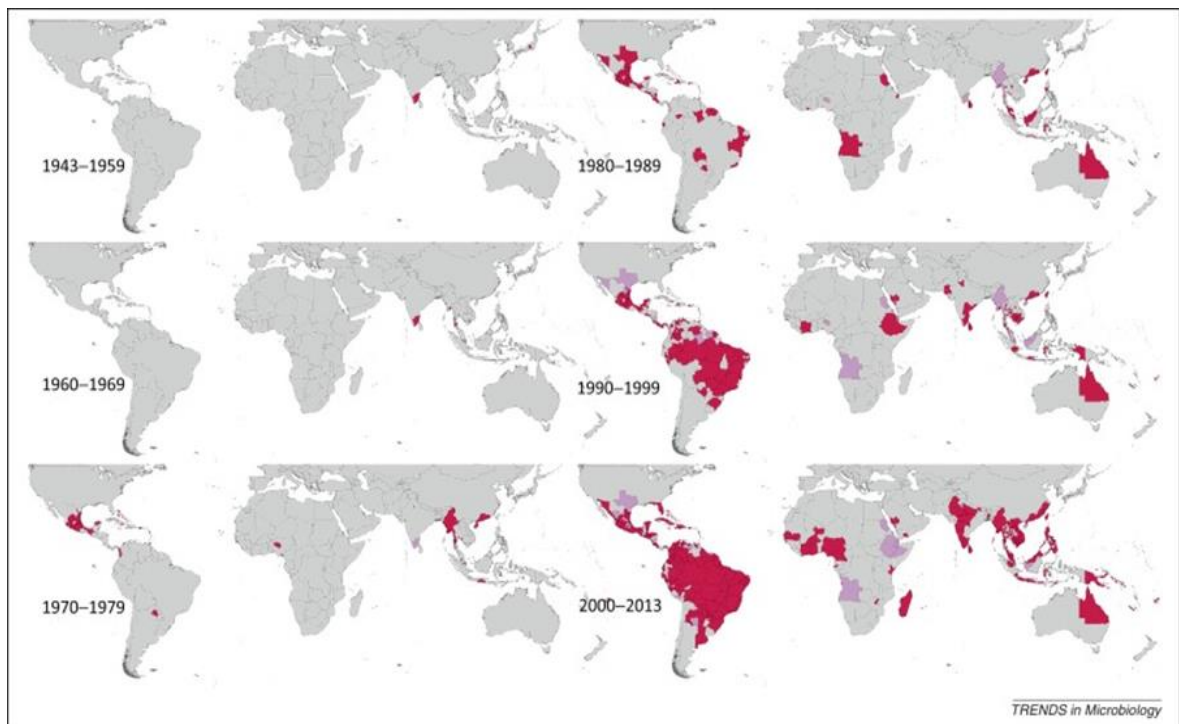


Figura 1.- Propagación global de los tipos de virus de dengue: mapa de 70 años de historia. **Fuente:** [https://www.cell.com/trends/microbiology/fulltext/S0966-842X\(13\)00273-4](https://www.cell.com/trends/microbiology/fulltext/S0966-842X(13)00273-4).

En la región de Las Américas, el dengue ha estado presente durante al menos 200 años, los historiadores de esta enfermedad refieren reportes desde finales del siglo XVIII. Sin embargo, su expansión sostenida en el último cuarto de siglo, es expresión de las implicaciones profundas que tiene para la salud el cambio climático y la globalización de todas las esferas de la vida social, en particular la pobreza con su carga de enfermedades y su secuela de inequidades en la población.⁽³⁴⁾

Según datos oficiales de la OMS, el dengue se considera la enfermedad viral transmitida por vectores de más amplia distribución en el mundo. Al cierre de 2018, la enfermedad se considera endémica en más de 100 países de las regiones de África, Las Américas, el Mediterráneo Oriental, Asia Sudoriental y el Pacífico Occidental, estas dos últimas son más afectadas. Entre 2,5 y 3 mil millones de personas viven en zonas endémicas (más del 40% de las poblaciones mundiales); cada año se producen entre 50 y 100 millones de nuevas infecciones y necesitan hospitalización unas 500 000 personas que sufren dengue grave, de las

cuales aproximadamente un 2,5% fallece. En la actualidad, esta tendencia hacia el crecimiento y la expansión se mantiene.⁽⁵⁾

Se propaga hacia nuevas zonas y se están produciendo brotes epidémicos de carácter explosivo. Europa es la región con más posibilidad de brotes de dengue.

Debido a lo antes expuesto se puede afirmar que la prevención y el control de la transmisión del dengue, no ha sido exitosa. Aún no se ha obtenido una vacuna contra los cuatro serotipos co-circulantes en las cinco regiones geográficas, ni se han desarrollado programas eficientes para el control de los mosquitos y sus criaderos, aunque en la actualidad se presentaron evidencias de proyectos regionales como el de Wolbachia como nueva estrategia de control.⁽³⁵⁾

1.1.3. Situación del dengue en las Américas

En América, en la primera mitad del siglo XX se registran epidemias de dengue clásicos (clasificación usada para las formas leves de la enfermedad en ese entonces), y aunque algunas afectaron a varios países a la vez, como la de 1912 que aquejó Panamá, Puerto Rico, Chile y Argentina.⁽¹⁾

La evolución del dengue en Las Américas, evidencia el incremento de la incidencia en varios países de la región, de forma particular, en Brasil.⁽³⁶⁾
Figura 2.

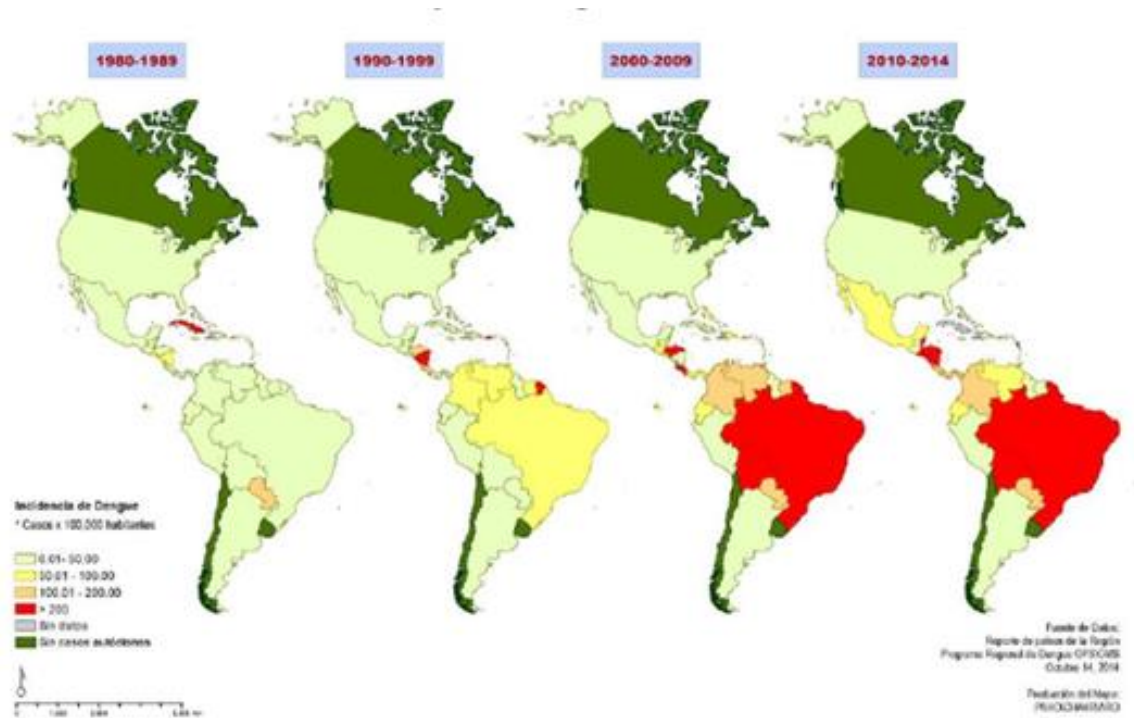


Figura 2.- Aumento de la incidencia por dengue en las América, 1980-2014

Fuente:https://www.sabin.org/sites/sabin.org/files/03_11_15_09_00_jose_luis_martin.pdf

En América, el dengue y el dengue hemorrágico (D/DH), registran avances que plantean crecientes desafíos a los sistemas de salud.⁽³⁷⁾ Según un estudio de 2008 sobre el desarrollo humano sostenible en Centroamérica, el dengue constituye uno de los problemas de salud pública emergentes de mayor relevancia en esta región, para el cual todavía no se ha logrado una reducción sostenida en el número de casos pese a la implementación de medidas para su control.⁽³⁸⁾

Es de resaltar que, si bien el número de casos desde 1978 a 2007 indica un patrón cíclico con brotes separados por casi 20 años entre sí (1980 y 1997), el brote de 2007 parece acortar este período, lo cual podría significar que a medida que se establece la circulación de todos los serotipos, se podrían observar episodios epidémicos con una mayor frecuencia, tal y como al parecer ocurre en el sureste asiático.⁽²¹⁾

Entre 2009 y 2019 se observa una variación del reporte de casos en la región, y la más notable se produce entre el 2018 y el 2019, donde se

alcanza una incidencia de 321,58 casos por 100 000 habitantes y el número de casos fue superior a los registrados en la epidemia del 2015. La proporción de casos graves en el 2019 fue del 0,48% también superior al registrado en el 2015 de 0,38%.⁽¹³⁾ Figura 3.

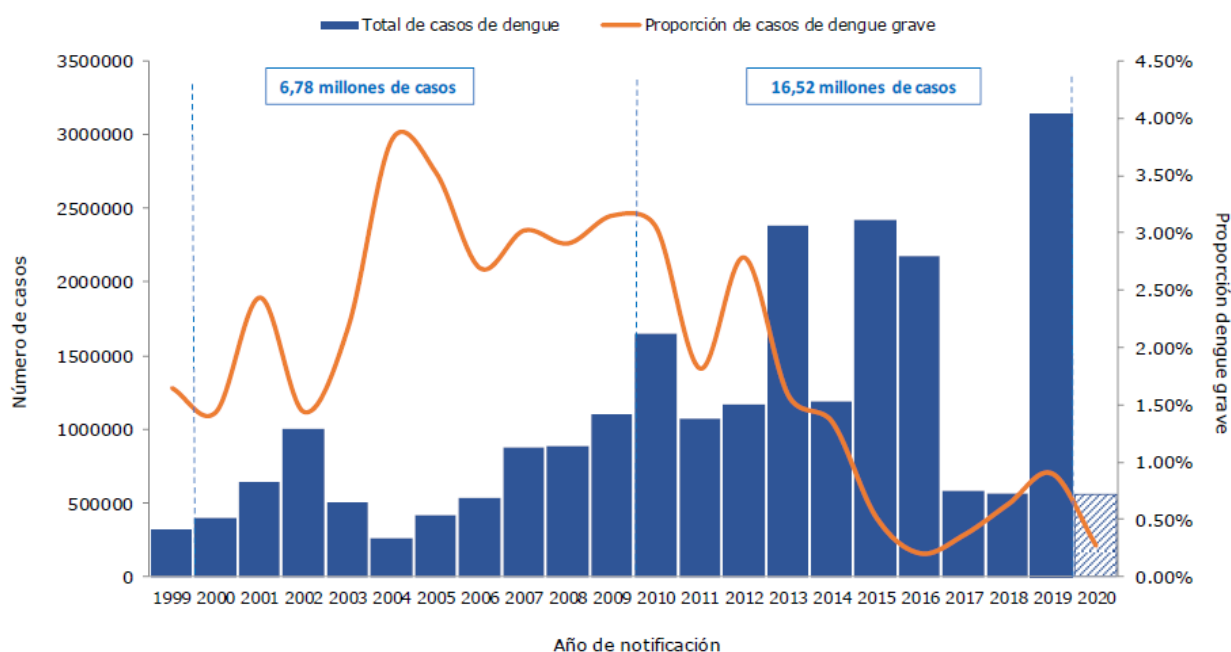


Figura 3. Distribución de casos reportados de dengue y proporción de dengue grave por año de notificación. Región de las Américas, 1999- 2020. (hasta la SE 8 de 2020).

Fuente: Datos ingresados a la Plataforma de Información de Salud para las Américas (PLISA, OPS/OMS) por los Ministerios Institutos de Salud de los países y territorios de la Región.

1.1.4. El dengue en Cuba

Las primeras referencias del dengue en Cuba datan de 1782 en Remedios provincia Villa Clara. Posteriormente se reportan brotes en 1827, 1848, 1849 y 1897 respectivamente. El dengue no comienza a reportarse en Cuba hasta el año 1977, donde se produce una epidemia de dengue clásico, con afectación del 50% de la población cubana.⁽³⁹⁾

En mayo de 1981, se inicia en la Habana la primera epidemia de dengue fuera del Sudeste Asiático y Pacífico Oriental, donde se notifican 344 303 enfermos, 10 312 de ellos presentan formas graves de la enfermedad, con 158 fallecidos.⁽³⁹⁾

En el año 2000, ocurre la reintroducción de VDEN- 3 y VDEN- 4 en La Habana, extendiéndose por tres de sus 15 municipios Boyeros, La Lisa y Playa con un total de 138 casos.⁽³⁹⁾

A partir del 2006 se origina un marcado incremento de la infestación por *Aedes aegypti* con transmisión del virus del dengue en varias provincias del país como Santiago de Cuba, La Habana Camagüey, Guantánamo, Villa Clara; Las Tunas y Cienfuegos.⁽⁴⁰⁾

En el año 2016, Cuba notifica 187 pacientes confirmados de Zika. Los primeros casos se notifican en la región oriental de Cuba, las provincias que reportan mayor cantidad de casos son: Holguín, Santiago de Cuba y Guantánamo. En este año se reportan además pequeños brotes de chikungunya relacionados con casos importados en La Habana y Santiago de Cuba.⁽⁴¹⁾

1.1.5. Dengue en Santiago de Cuba.

El dengue en Cuba se convierte en prioridad a partir de 1977, cuando ocurrió una epidemia ocasionada por el VDEN-1; 4 años después acontece otro evento epidémico con más de 10 000 enfermos con manifestaciones hemorrágicas y 158 defunciones, siendo en esa ocasión el agente causal el VDEN-2. Esta fue la primera epidemia de dengue hemorrágico en este hemisferio.⁽³⁹⁾

Después de lograr la eliminación del mosquito *Aedes aegypti* basado en un efectivo programa de control, a partir de 1981 ocurren re-infestaciones en distintas provincias del país, siendo Santiago de Cuba una de las primeras. En 1997 re-emerge el dengue en Cuba en la provincia Santiago de Cuba. El estudio de este evento proporcionó aportes importantes al conocimiento del dengue y se refuerza la lucha por el control del vector, sin embargo, los resultados no fueron los esperados y nuevos episodios de dengue fueron registrados en Santiago de Cuba en el 2001 con 82 casos y la circulación de VDEN-3, luego en el 2006 ocurre un brote con 11 354 casos confirmados con 154 FHD y 8 fallecidos.⁽¹⁶⁾

A partir de 2011, se evidencia un comportamiento endemo- epidémico del dengue en Santiago de Cuba, coincidiendo con el resto del país.

En 2016 se introduce el Zika con 1805 casos confirmados en suero y orina.⁽⁴²⁾

1.1.6. Estrategia de control del dengue

A finales de la década de 1940 la OPS convoca a sus miembros para realizar una campaña continental para la erradicación del *Aedes aegypti*, que en sus inicios resulta exitosa. Más tarde ocurre un deterioro progresivo de los programas de control durante la década de 1960 que favorece la reintroducción del vector y su posterior expansión geográfica, que propician la ocurrencia de brotes epidémicos.^(19, 38)

En 1994 se establecen nuevos elementos básicos para el control del vector: la convocatoria a la participación de los gobiernos, la coordinación intersectorial en el abordaje de las acciones de control, trabajar la participación activa de la comunidad y el fortalecimiento de las leyes sanitarias nacionales.

Estas fueron premisas bajo las cuales, se aprobó en 1996 por la OMS la llamada **“Estrategia mundial para la prevención y control de FD/FHD”⁽⁵⁾**, que mantiene su vigencia por más de 10 años y contiene cinco componentes:

- el control selectivo del vector con participación comunitaria e intersectorial;
- la vigilancia activa basada en un sólido sistema de información;
- la preparación para el control de emergencias;
- la construcción de capacidades

- el entrenamiento y la investigación

Más tarde, la estrategia se articula la participación comunitaria y la comunicación social, con métodos de control del vector, como el saneamiento ambiental y el control químico.⁽⁴³⁾

1.1.7. La Estrategia de Gestión Integrada (EGI)

En 2003 se implementa la EGI-dengue.⁽⁴⁴⁾ Esta ha sido mejorada técnica y operativamente a través del tiempo, teniendo en cuenta que se trata de una estrategia dinámica basada en el conocimiento técnico. En 2016 debido al avance y la reciente introducción de nuevas enfermedades arbovirales en la región, fue necesario que la EGI-dengue se convirtiera en una herramienta útil con la cual poder abordar integralmente a las arbovirosis, cambió su nombre a **EGI-Arbovirus**. Incluye los componentes: gestión, epidemiología, manejo integrado de vectores, atención al paciente y laboratorio. Consta de un eje transversal de investigación operacional y comunicación para el cambio conductual común para los componentes y factores de: abogacía, movilización de recursos, desarrollo de capacidades, monitoreo y evaluación.⁽¹⁾

1.1.8. El control del *Aedes aegypti*

Las estrategias para el control sostenible de *Aedes aegypti* requieren de una combinación de métodos. Estas proponen armonizar el uso de productos químicos (adulticidas y larvicidas) y de agentes biológicos, de conjunto con estrategias de gestión ambiental; todo ello acompañado de actividades de educación sanitaria y basadas en la participación comunitaria.⁽⁴⁵⁾

Los métodos están dirigidos a los hábitats más productivos y por lo tanto los de mayor importancia epidemiológica, en aras de realizar un control más eficiente.

La utilización de métodos químicos para el control de los mosquitos adultos tiene como objetivo impactar en sus densidades y el uso del organofosforado temefos para tratar los hábitats larvarios del mosquito, aunque los niveles de resistencia, el rechazo al tratamiento del agua

potable por la familia, y las dificultades para alcanzar niveles de coberturas altos y estables, crea limitaciones técnicas y operativas en el control.

También los métodos de control biológico son efectivos en las etapas inmaduras del mosquito, entre ellas especies de peces larvívoros. El *Bacillus thuringiensis* también han demostrado su efectividad.⁽⁴⁶⁾

Las estrategias de gestión ambiental se consideran esenciales, particularmente cuando impactan en los criaderos más productivos del vector. Se definen tres situaciones específicas en el manejo del ambiente, estas son: la modificación ambiental, la manipulación ambiental y los cambios en los comportamientos humanos, con acciones para disminuir el contacto humano-vector.⁽²⁴⁾

La organización de campañas a nivel comunitario para la limpieza de las viviendas y espacios públicos, así como la organización y recolección de residuos sólidos, son elementos esenciales de la gestión ambiental. De esta forma las estrategias que promueven la participación comunitaria en el manejo ambiental que han sido efectivas en la reducción de *Aedes aegypti*.⁽⁴⁷⁾

Nuevos métodos para el control de los vectores del dengue son objeto de investigación en la actualidad.^(30, 37) Dentro de éstas se encuentran los nuevos insecticidas residuales, los materiales tratados con insecticidas y otros métodos de control biológico. Todos estos métodos requieren de evidencias para su incorporación a los programas de control, sin embargo, el éxito a largo plazo de un programa requiere de la combinación de métodos, que se integren a estrategias basadas en la participación de la comunidad, para garantizar el manejo sostenible del vector.⁽⁴⁸⁾ Una técnica que esteriliza a los mosquitos machos mediante radiaciones, surge como una de las iniciativas sanitarias más novedosas que recientemente se llevan a cabo en todo el mundo, mediante la cual se controla la natalidad de los insectos. El proceso consiste en criar mosquitos machos esterilizados en instalaciones especializadas y luego liberarlos para que se apareen con hembras en la naturaleza que como no generan descendencia, inducen con el tiempo a una disminución de la población de insectos.⁽³¹⁾

1.1.9. Estrategia Mesoamericana

Esta estrategia de control del dengue, se fundamenta en la identificación de las localidades con mayor transmisión de dengue, para clasificarlas de acuerdo con su nivel de riesgo epidemiológico en: localidades repetidoras o de alta transmisión, y en localidades de media y baja transmisión. Los criterios utilizados para dicha clasificación parten de las evidencias ambientales, demográficas y de los antecedentes epidemiológicos, y son los siguientes:

Ambientales: La ecología del vector (*Aedes aegypti*) lo ubica por debajo del rango de los 1 200 metros sobre el nivel del mar, aunque existen registros de brotes poco frecuentes a mayor altitud. Con respecto a los parámetros climatológicos, como precipitación pluvial y temperatura media anual, condicionados también por la altitud y latitud, el dengue se presenta con mayor intensidad en las zonas con temperaturas promedio por arriba de los 25°C y mayor precipitación pluvial anual. Los parámetros de selección de riesgo son: alto, por debajo de los 200 metros sobre el nivel del mar (snm); moderado, por arriba de los 200 hasta los 600 metros snm, y bajo por arriba de los 600 metros snm.

Demográficos: Los centros urbanos concentran la mayor cantidad de casos debido a la densidad y a la dinámica poblacional que promueven el contacto entre individuos susceptibles e infectados y a las deficiencias de la infraestructura urbana que favorecen la proliferación y sostenimiento de los criaderos del vector. En la medida en que se reduce la densidad poblacional y la comunicación entre las zonas de transmisión, el contacto (dispersión) entre poblaciones en riesgo disminuye. De ahí que el parámetro de selección se defina como alto para los centros urbanos de más de 500 000 habitantes; moderado de 100 000 a 500 000, y bajo para menores de 100 000 habitantes.

Parámetros epidemiológicos: El criterio de selección de riesgo se basa en la frecuencia de años con casos reportados (más de tres en los últimos cinco años o más de seis en los últimos 10 años) y la continuidad de años con transmisión (riesgo alto: años con transmisión continua; riesgo moderado: años con transmisión irregular; riesgo bajo: transmisión

ocasional). El indicador de riesgo más importante es la existencia de casos de dengue hemorrágico pues ello es indicativo de que existe una larga historia de transmisión en la localidad y la circulación de por lo menos dos serotipos como condición indispensable para que la población se infecte en dos o más ocasiones por distintos serotipos (infecciones secundarias). En riesgo alto están las localidades con casos de dengue hemorrágico y circulación simultánea de varios serotipos. Las localidades de riesgo moderado o bajo que presenten casos hemorrágicos serán incluidas en la categoría de riesgo alto de manera inmediata sin necesidad de que cumplan con el resto de los criterios con el fin de implementar el paquete de intervenciones intensivas hasta controlar la transmisión.

Parámetros entomológicos: En vista de que los indicadores entomológicos tienen poca capacidad predictiva del riesgo de transmisión serán utilizados como elementos de apoyo en la definición de áreas de riesgo a partir de la prevalencia de altas densidades vectoriales y de criaderos productivos. Los programas de control vectorial tienen registro histórico de las áreas con mayores densidades larvarias donde se han concentrado los esfuerzos de abatización y eliminación de criaderos. También es muy importante contar con la tipología de criaderos más productivos para especificar el tipo de intervenciones específicas para cada lugar de riesgo. Además, se propone el uso de ovitrampas para monitorear el impacto de la aplicación focalizada de insecticidas y la realización de encuestas entomológicas rápidas para la evaluación del impacto de las otras intervenciones de control en las áreas de alto riesgo.⁽⁴⁹⁾

1.1.10 Métodos y técnicas

Los métodos que se refieren a continuación disciernen toda la investigación y se explica su aplicación en cada uno de los objetivos.

Métodos del nivel teórico.

Se utilizaron los métodos empírico- analítico, inductivo- deductivo, histórico- lógico y los métodos particulares y singulares. Los mismos fueron de utilidad en la fundamentación del problema científico y en su justificación, los que, además, se utilizaron en la conformación del marco referencial

teórico. También se utilizaron en el análisis y discusión de los resultados para poder realizar las contrataciones necesarias con la teoría asumida y en la necesaria comparación de estos resultados desde lo particular con generalizaciones realizadas en otras investigaciones nacionales e internacionales, así como en las conclusiones que se presentan como síntesis generalizadoras.

Se debe aclarar que el método sistémico cristaliza en todo el proceso investigativo, tanto en sus diferentes etapas como en el enfoque y aproximación al objeto de investigación en su condición procesal como forma de manifestación de los sistemas sociales en la realidad objetiva.

Métodos empíricos.

Los principales métodos que pertenecen a este grupo, o sea, aquellos que permiten la interrelación directa entre investigador como sujeto cognoscente y el objeto/sujetos investigados, estuvieron constituidos fundamentalmente por la revisión documental, que fue guiada como procedimiento por una guía de revisión que se aplicó en las distintas fuentes que permitieron establecer el estado del arte, en la sistematización teórica de la bibliografía consultada y también en la redacción de la información.

Técnicas de la investigación.

La principal que se puede mencionar es la observación de campo, realizada durante la investigación en diferentes sitios de la ciudad de Santiago de Cuba. Para la misma no fue necesario la elaboración de ningún instrumento.

1.1.11. Consejo Popular

Es un órgano local del Poder Popular de carácter representativo, investido de la más alta autoridad para el desempeño de sus funciones y, sin constituir una instancia intermedia a los fines de la división político-administrativa, se organiza en ciudades, pueblos, barrios, poblados y zonas rurales; lo integran los delegados elegidos en las circunscripciones de su demarcación, los cuales deben elegir de entre ellos a quien lo presida, conforme establece el artículo 198 de la Constitución de la República.

El Consejo Popular representa a la población de la demarcación donde actúa y a la vez a la Asamblea Municipal del Poder Popular. Ejerce el control sobre las entidades de producción y servicios de incidencia local, y trabaja activamente para la satisfacción, entre otras, de las necesidades de la economía, de salud, asistenciales, educacionales, culturales, deportivas y recreativas, así como en las tareas de prevención y atención social, promoviendo la participación de la población y las iniciativas locales para su consecución, en correspondencia con el artículo 199 de la Constitución de la República.⁽⁵⁰⁾

1.1.12 Lugar

En epidemiología, el lugar es el ¿Dónde se presentó el evento de salud?, ya sea por su división geográfica, por su lugar de residencia, lugar de tratamiento, Lugar geográfico (condiciones climáticas, del suelo, otras), cerca de una fuente de abasto, o de algún tipo de servicio.

En geografía, sin embargo, el lugar se define como un punto donde se reúnen conjuntos de relaciones. Nuevos modelos espaciales se pueden dar sin que las cosas se modifiquen o cambien de lugar.⁽⁵¹⁾

CAPÍTULO 2 DISEÑO METODOLOGICO

2.1 Diseño

Se realizó un estudio observacional de corte transversal para caracterizar la diferenciación territorial del dengue en el municipio Santiago de Cuba, basado en datos de rutina en el período 2015 -2020.

2.2 Contexto o Área de estudio

La investigación se realizó en el municipio Santiago de Cuba, el más poblado del país. Se ubica en la región sur oriental de la República de Cuba entre los 19° 57' 38.8" y 20°05'27.8" latitud norte y los 75°47'43.0" y 75°49'18.3" longitud oeste. Limita al norte con los municipios Palma Soriano, San Luis y Songo- La Maya, al este con el municipio Niceto Pérez de Guantánamo, al sur con el Mar Caribe y al oeste con el municipio Guamá. ⁽⁵²⁾

La ciudad se encuentra localizada en el centro sur del municipio, con una altitud que varía entre los 100m y los 300m, aunque en el municipio la altura va desde los 600m a los 1226m y en la provincia se encuentra la cuota máxima de altura del país, con 1974m de altura, el Pico Turquino.

Un notable rasgo de su ubicación es la carencia de fuentes de agua potable y las relativamente escasas precipitaciones, en particular en el período de noviembre a abril. La ciudad ha ido creciendo al fondo de su bahía y está rodeada, en tierra firme, por la Sierra Maestra. Esto condiciona el clima cálido y húmedo del lugar. Con una extensión territorial de 1032,29 km² y una población total para el año 2020 de 510 037 habitantes. ⁽⁵³⁾

Santiago de Cuba ha tenido una prolongada historia de epidemias de arbovirosis en el país y la epidemia de dengue hemorrágico en el 1981 ha sido una de las más notables tanto en casos como en defunciones.

2.3 Población (universo)

Casos confirmados de dengue en el período de 2015-2020.

2.4 Unidad de estudio

Unidades espaciales que definen el área de los 29 consejos populares que contiene el municipio Santiago de Cuba.

		territoriales.	Bárbara, 30 de noviembre, Flores, Heredia, Los Maceos, Guiller món Moncada, Altamira, Vista Hermosa, Veguita de Galo, Chicharrones, Ciudadamar, Haydée Santamaría, Abel Santamaría, Caney, Boniato, El Cristo, El Escandel, El Ramón Sigua, Siboney.
--	--	----------------	--

Fuente: Elaborado por el autor.

2.6 Recolección de los datos

Los datos de población estática por zonas residenciales y otros parámetros demográficos se obtuvieron a partir de la revisión documental en la Oficina Nacional de Estadística e Información (ONEI) municipal Santiago de Cuba. A partir del Nomenclador de Asentamientos por año existente en el departamento de Censo de dicha entidad.

2.7 Unidad de tiempo

Datos de morbilidad (casos confirmados) por dengue en el municipio Santiago de Cuba, por semana epidemiológica (de 52 o 53 semanas al año según calendario epidemiológico regional, a partir de enero de 2015 a febrero del 2020.

Para cada uno de estos años se contó con el total de población declarado en sus diferentes ediciones anuales del CEPDE, lo que facilitó el cálculo de la incidencia para esta enfermedad, así como bases de datos de población y otros por consejos populares aportados por la ONEI de Santiago de Cuba.

Se seleccionó el período de tiempo para dar continuidad a la serie de estudios sobre el dengue en el municipio Santiago de Cuba, y la disponibilidad de las bases de datos necesarias para la investigación.

2.8 Técnicas y procedimientos

Para dar cumplimiento al objetivo 1.

Se realizó una investigación descriptiva para analizar la diferenciación territorial del dengue en el municipio Santiago de Cuba entre los años 2015 al 2020, se procesaron las bases de datos de casos de dengue elaboradas por el CPHEM de Santiago de Cuba, para su organización por semanas epidemiológicas y su posterior localización para cada uno de los 29 consejos popular del municipio.

A partir de estas bases, se optó por definir períodos no epidémicos y epidémicos con referencia a un año que incluye un tiempo (en general semanas) del año anterior o posterior. Ello permitió un acercamiento más detallado a los espacios que al interior de la epidemia consiguen mantener la enfermedad o por el contrario son receptores de portadores del virus, que originan brotes epidémicos.⁽⁵⁴⁾

Los períodos fueron determinados según las siguientes categorizaciones:

- Número de casos detectados en la semana epidemiológica: 30% o más de incremento o decrecimiento de casos en relación a la semana anterior. (se incluye la semana anterior al incremento o al descenso atendiendo al período de incubación del virus)
- Comportamiento semanal de las notificaciones: predominio de incremento sostenido, o de disminución sostenida.
- Más del 50% de las unidades espaciales de estudio (29 consejos populares) sin notificación o, viceversa.

Para dar cumplimiento al objetivo 2.

Se realizó un estudio observacional para la clasificación de los consejos en el período de estudio 2015 -2020. según categoría establecidas por Valdés, 2016.⁽⁴²⁾ Se estudió el comportamiento de los casos por períodos definiendo en estos períodos epidémicos y no epidémicos por semanas epidemiológicas.

Se tuvo en cuenta el número de semanas consecutivas con registro o sin ellos, o con un caso y dos semanas posteriores sin casos.

A partir de la utilización del enfoque de clasificación de tipos de áreas de salud según evolución de la notificación de casos por semanas epidemiológicas, se definen, en este caso, tipos según consejos populares de Santiago de Cuba:

Consejos iniciadores: aquellos que, por sus características físicas, económicas y sociales (número de locales, abasto de agua, presencia de mercados, sitios de alta concentración de personas) son las primeras en notificar casos de dengue en cualquier etapa epidemiológica que se encuentre.

Consejos concentradores: Son aquellos que contribuyen con la mayor proporción de casos en cada etapa de transmisión.

Consejos receptores: Son las que, por sus características sociales, económicas o carencia de una red eficiente de comunicaciones con otros centros urbanos se mantienen ajenas o distantes de los principales sucesos de la región.

Todo el análisis se realizó a partir de los períodos definidos en el objetivo anterior. Los consejos populares se clasificaron en: iniciadores, concentradores, y repetidores de epidemia de dengue, en el municipio Santiago de Cuba. Se calculó la Tasa de Incidencia: $TI = \text{No casos} / \text{población por } 10\,000 \text{ habitantes}$ y se representó espacialmente por el método de Jenks conocido como de ruptura natural (Natural Break) de la serie datos¹.

Se utilizaron métodos geográficos para llevar a cabo la distribución, diferenciación, las relaciones causales espacio temporal, comparación y por último la generalización cartográfica.

Además, se calculó el Índice de distribución territorial IDT² que expresa la severidad de la incidencia de subunidades territoriales contenidas en un territorio dado. El valor 1 se corresponde al territorio mayor (municipio,

Además, se calculó el Índice de distribución territorial IDT que expresa la severidad de la incidencia de subunidades territoriales contenidas en un territorio dado. El valor 1 se corresponde al territorio mayor (municipio,

¹ Método de clasificación de saltos naturales diseñado para determinar el mejor arreglo de valores en diferentes clases.

² Empleado en investigaciones de geografía cultural por Iñiguez, et. al., y de condiciones de vida de niños y adolescentes en Atlas de la Infancia y la adolescencia en Cuba. Editorial UH, 2017.

provincia u otras) valores alrededor de uno están en equilibrio, superiores están en ventaja e inferiores en desventaja. En este caso se construye el índice de distribución territorial por consejos populares (IDT_{cp}) con la valoración de los 29 consejos populares en relación al municipio Santiago de Cuba.⁽⁵⁵⁾

Para el cálculo del IDT_{cp}

$$IDT_{cp} = \frac{\sum \frac{\text{casos}}{\text{total casos}} \times 100}{\sum \frac{\text{pop}}{\text{tot pop}} \times 100}$$

$$IDT_{cp} = \frac{\text{peso casos}}{\text{peso población}}$$

Para dar cumplimiento al objetivo 3

Se definió la correlación entre el total de casos por consejos populares en los períodos no epidémicos y epidémicos. Se utilizó el programa GEODA se analizó la serie de casos y tasas por períodos, donde se pudo correlacionar cada consejo en sus dos períodos el no epidémico y el epidémico, por períodos. Se analizó si los consejos que en el período no epidémico notifican el mayor número de casos, coinciden con los que aportan el mayor número de casos en el período epidémico.

2.9 Procedimiento y análisis de los datos

Para cada objetivo los resultados incluyen elaboraciones gráficas, cartográficas tablas y figuras. Se utilizaron los programas Excel 2016, versión: 14.0.4760.1000 (64 bits) y Qgis v3.14 Pi y el GEODA v3.0 para Windows (64 bits).

2.8 Consideraciones éticas

Para la realización del estudio, se solicitó la aprobación del Comisión Científica Especializada de Epidemiología (Anexo 1), del Comité de ética del IPK (Anexo 2), y del CPHEM de la provincia Santiago de Cuba (Anexo 3). Esta investigación es un objetivo de investigación proyecto: “Estudios de concentración poblacional para la identificación y control de sitios de interés epidemiológico en la ciudad de Santiago de Cuba y Cienfuegos en el período de 2017 al 2021”, actualmente en ejecución.

No se utilizó consentimiento informado pues no se trabajó con personas, sino con datos disponibles. Se acataron los requerimientos éticos en cuanto a la confidencialidad de los datos generados, los que sólo fueron utilizados con fines docentes e investigativos. Los resultados serán informados a la Dirección Nacional de Epidemiología y a los jefes nacionales y provinciales del Programa de control de arbovirosis, para la implementación y toma de acciones específicas. A todas las partes interesadas se le solicitará su autorización antes de publicar los resultados de la investigación.

2.9 Limitaciones del estudio:

No se contó con información detallada entomológica, aunque se tuvo en cuenta datos generales para los análisis. Solo se tuvo información agregada a nivel de áreas de salud (17) por lo que los casos se tuvieron que localizar en los consejos populares (29).

Faltó información de casos en algunas semanas y no se consiguió esclarecer las causas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La enfermedad del dengue ha mantenido un comportamiento variable, la cual mostró una tendencia al incremento en el período que se estudió en el municipio Santiago de Cuba.^(28, 56)

Con posterioridad al descenso del número de casos reportados en 2017 y 2018 en varios países del mundo, en el 2019 se observa un incremento que puede considerarse global y abarca la región del Pacífico Occidental en Australia, Camboya, China, República Democrática Popular Lao, Malasia, Filipinas, Singapur y Vietnam, y la Región de África en países como el Congo, Costa de Marfil y Tanzania. Similar situación se aprecia en la región de las Américas, como será tratado más adelante.

En el caso de la ciudad de Santiago de Cuba, Baldoquín Rodríguez, 2018³ en la presentación del taller anual de dengue en Santiago de Cuba, ha demostrado la presencia de un solo pico epidémico del dengue en el año en el análisis del canal endémico del municipio homónimo.

La serie temporal que se analiza cuenta con 13 995 casos acumulados. El número mayor de casos se registró en la semana 43 del año 2015, coincidiendo con uno de los períodos epidémicos identificados. En los años 2015 y 2016, se observó un aumento en la notificación de casos y a partir de finales de 2016 hasta principios del año 2018, se aprecia una disminución, que coincide con la reemergencia del virus Zika en la región.⁽⁵⁷⁾ A partir del 2018 se inicia un período de incremento del número de casos, el cual se mantiene por encima de los 100 casos a partir de la semana epidemiológica 25 hasta la semana epidemiológica 48 del año 2019. Figura 5.

³ Taller de presentación de resultados proyecto: “Escalado de prácticas integradas de control vectorial, manejo clínico y alerta temprana, dirigidas a puntos calientes de transmisión para impactar la carga de enfermedades transmitidas por vectores. Evidencias de investigaciones de implementación en Cuba”.

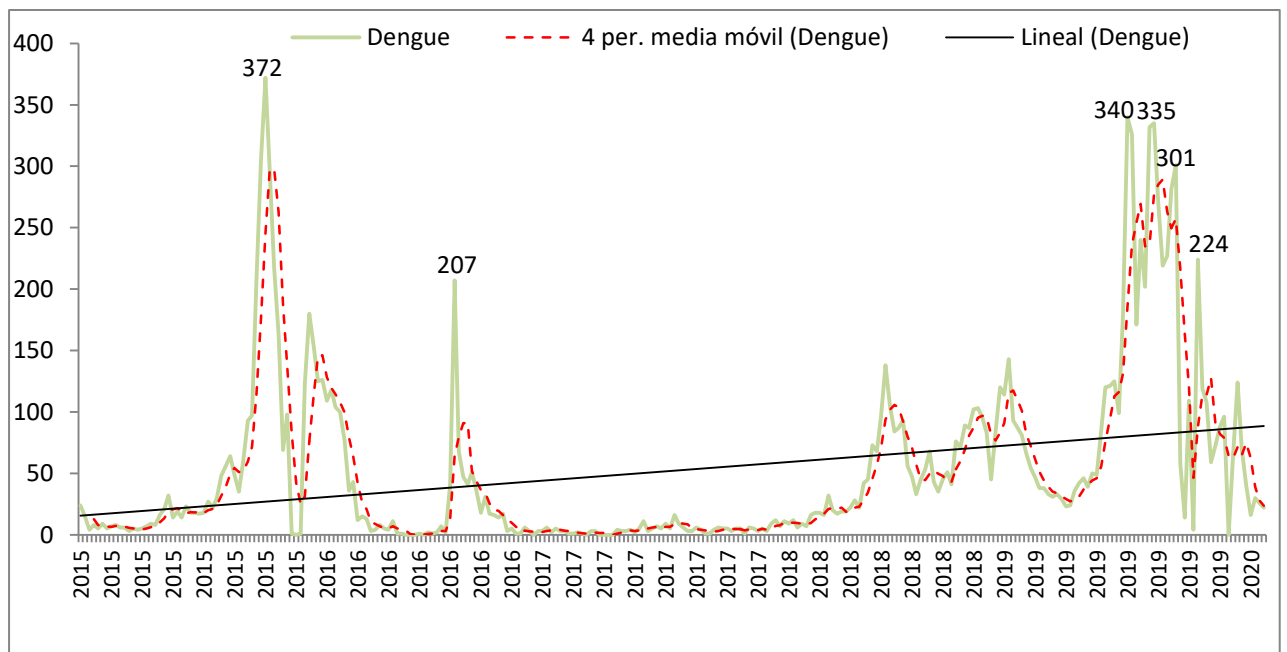


Figura 5. Comportamiento, tendencia y media móvil de los casos de dengue en el municipio Santiago de Cuba, enero 2015 a febrero 2020.

Fuente: Elaborado por el autor a partir de la base de datos de registro de arbovirosis del CPHEM de Santiago de Cuba.

La reducción de casos observada en el 2017 en Santiago de Cuba, coincide con la ocurrida en la región de las Américas⁽⁴¹⁾ según OPS, de 2 177 171 en el 2016, registró 584 263 en el 2017 con una reducción del 73% y de un 53% de dengue grave. En todas las subregiones se evidenció la disminución de casos en este año y solo hubo incremento en Aruba, Panamá y el Perú.⁽⁵⁷⁾ Figura 6.

Aún no se han esclarecido los factores explicativos de la disminución de los casos de dengue ocurrida a posteriori del brote de Zika en la región en el 2016. En Cuba, los casos de Zika fueron elevados en el 2017 y el 2018 y entre las provincias que reportaron el mayor número de casos se encuentra Santiago de Cuba.⁽⁴¹⁾



Figura 6: Casos de la enfermedad del virus del Zika reportados a la OPS (2016-2019). **Fuente:** Reporte de casos acumulados informados a la OPS. Minsap.

En el 2019, se registró en Santiago de Cuba el 45,66% de los casos de dengue reportados en los cinco años de estudio. Similar a la regularidad antes comentada, datos de la OPS, muestran que, el número de casos reportados hasta la semana 52 de 2019 (3 139 335), es el mayor registrado en la historia de dengue en las Américas, y superó en un 30% el número de casos reportados en el año epidémico 2015.⁽⁵⁷⁾

Acorde al procedimiento metodológico expuesto, fueron identificados cuatro etapas evolutivas del dengue en el territorio del 2015-2016 al 2019-2020.

- Período I. de la SE 3 del año 2015 hasta la SE 11 del año 2016.
- Período II. de la SE 12 del año 2016 hasta la SE 45 del mismo año.
- Período III. de la SE 46 de 2016 hasta la SE 8 de 2019.
- Período IV. de la SE 9 del año 2019 hasta la SE 9 del año 2020,
- El primer período con 61 semanas epidemiológicas (SE), contempla desde el 18 de enero de 2015 en la SE 3, hasta la SE 11 del año 2016, con 3 918 casos el 28% del total. El período no epidémico tuvo una duración de 32 semanas entre los meses de enero a agosto de la SE 3 a la SE 34 del propio año, con 492 casos notificados, el 12,5% del total del período. El

período epidémico se extiende en 29 semanas epidemiológicas, de la SE 35 a la SE 11 de 2016 donde se notifican 3 426 casos representando el 87,5% del total de casos en todo el período. En el mismo se pudo apreciar la ausencia en 3 semanas de reportes de casos.

- El segundo período abarca 34 semanas entre la SE 12 de 2016, a la SE 45 con 696 casos el 5% del total, siendo este el de más bajo reporte de casos. Comprendido por dos períodos el primero no epidémico, de la SE 12 a la SE 32 en 21 semanas con 92 casos el 13,2% del total. Se puede apreciar la presencia, de 11 semanas con reportes menores a 2 casos. El período epidémico comprende 13 semanas con 604 casos el 86,8% del total de esta etapa.
- El tercer período y más prolongado, con 120 semanas comprende de la semana 46 de 2016 a la SE 8 de 2019, con 3506 el 25% del total de casos. Con un primer período no epidémico con baja notificación de dengue con 555 casos, en 81 semanas de la SE 46 de 2016 a la SE 22 de 2018 con un 15,8% de los casos del período. Donde se puede apreciar la existencia de al menos 20 semanas con reportes menores a 2 o menos casos. El período epidémico se prolongó en 39 semanas, de la SE 23 de 2018 a la SE 8 de 2019, con un total de 2 951 casos el 84,2% del total.
- Por último, el cuarto período, comprende 53 semanas con 5 877 casos el 42% del total, incluido entre, la SE 9 del 2019, a la SE 9 del 2020. El período no epidémico, se extiende entre la SE 9 a la SE 23 de 2019, en 15 semanas de duración con un total de 557 casos el 9,5% del total. Por su parte el período epidémico, que se extiende en 38 semanas, con el mayor número de casos de todas las etapas 5 318 representando el 90,5%.

Un cuadro resumen permite constatar diferencias y semejanzas entre períodos. Valida la identificación de los períodos el hecho de que, en las etapas epidémicas de todos, se concentran valores entre el 84% y el 91% del total de casos. Tabla 2. Figuras a y b

Tabla 2 Cuadro resumen por períodos. **Fuente:** Base de Datos del CPHEM de Santiago de Cuba.

No Epidémico				Epidémico		
	casos	%	semanas	casos	%	semanas
Período I	388	9.90	30	3530	90.10	31
Período II	92	13.22	21	604	86.78	13
Período III	555	15.83	81	2951	84.17	39
Período IV	509	8.66	14	5368	91.34	39
Total	1544	11.03	146	12453	88.97	122

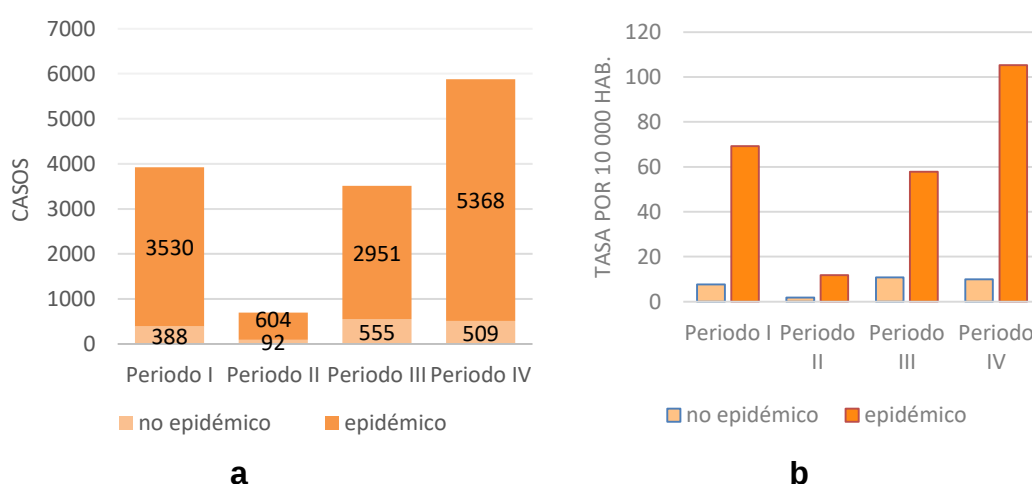
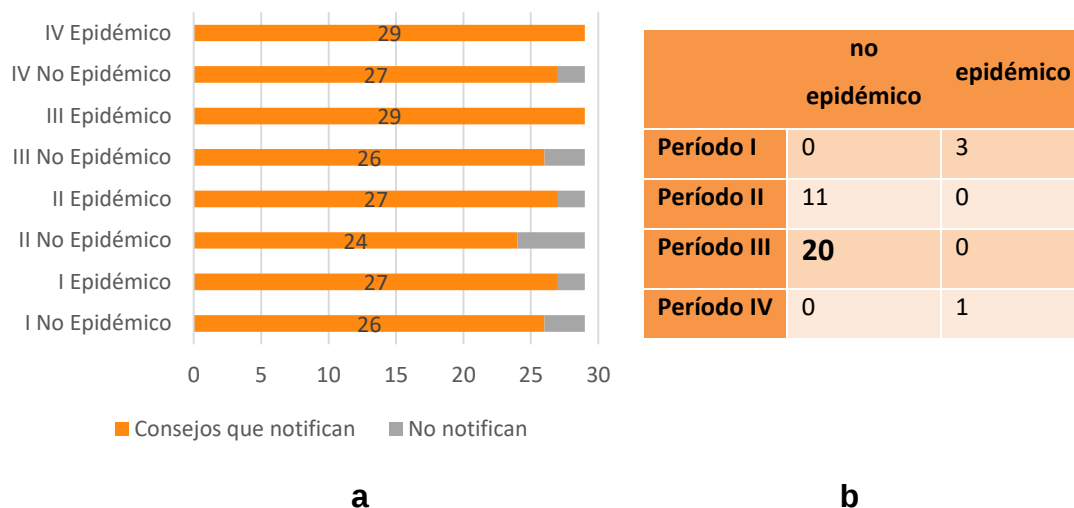


Figura 7a. Casos notificados por períodos de estudio. **7b.** Tasas de incidencia por períodos de estudio. **Fuente:** Base de Datos del CPHEM de Santiago de Cuba.

En los cuatro períodos definidos confirman casos entre el 83 y el 100% de los consejos populares. En los períodos epidémicos confirman casos entre el 93 y el 100% de los consejos, y en los no epidémicos entre el 83 y el 93% de los consejos. En los períodos epidémicos III y IV notifican casos el 100% de los consejos populares.

En el período no epidémico, entre dos y cinco consejos no notifican casos. Se integra al prolongado período III, no epidémico con más de 80 semanas, 20 de los 29 consejos notificaran solo un caso. Figuras 8a y 8b.



Figuras 8a. Notificación de casos por consejos populares según períodos
8b. Número de semanas sin notificación de casos por períodos. **Fuente:** Base de Datos del CPHEM de Santiago de Cuba.

Los períodos tienen una duración desde 34 hasta 120 semanas, ya sea no epidémico o epidémico. En dos semanas del período I 2015-2016 aparecen casos reportados en la base de datos. En el trabajo de campo no fue posible esclarecer las posibles causas de este hecho.

En el segundo período, que se extiende solo al año 2016 es la más corta, comenzando en la semana 12 y extendiéndose hasta la 45. Seguido del período III que es el más extenso, con una prolongada etapa no epidémica, donde durante 20 semanas no se notifican casos. En cada período el porcentaje de casos mayor se evidencia como corresponde al período epidémico, siendo el IV período el de mayor porcentaje con poco más del 91% de los casos en el período epidémico.

La variabilidad intraanual e interanual hallada en cuanto al número de casos y la duración de los períodos es de esperar, dada los múltiples mecanismos que intervienen en la intensidad de la transmisión del dengue donde se articula la variabilidad climática, sociodemográfica, económica e inmunológica y otras.

Según Fernández en la epidemia del 2010 en Colombia se hallaron diferencias en los patrones de estacionalidad interanual por municipio. Proponen explorar patrones en niveles de agregación inferiores a municipio, unidad territorial donde se desarrolló la investigación, con vistas a identificar relaciones con datos meteorológicos, de ciclos del vector,

serotipos circulantes o dinámicas poblacionales.⁽⁵⁸⁾ A propósito, el propio autor, citando a Johansson, 2009 y Thai, 2011 plantea que la transmisión del dengue en áreas endémicas se caracteriza por una estacionalidad variable con ciclos entre años que varían en el tiempo, donde además aparecen epidemias periódicas combinadas con brotes a intervalos irregulares^(59, 60).

Características de los períodos por Consejos Populares

La distribución de casos por consejos, en los IV períodos definidos se pudo apreciar que, en el primero, 27 de los 29 CP notificaron casos, con excepción de Sigua y Escandel. En el mismo hay un incremento en el período epidémica de siete consejos populares con respecto al período no epidémico.

En la semana 34 se reporta el mayor número de casos con 207 concentrados en 9 consejos el 34,27%.

En el primer período no epidémico en cuatro de los consejos se concentra el 44% de los casos, del total de casos ellos son: Agüero Mar Verde, Flores, Altamira y Sur. En el período epidémico cinco consejos concentran el 45% de los casos, Caney, Boniato, Sur, Agüero Mar Verde, Altamira. En el caso de Agüero –Mar Verde reportó un brote con más de 10 casos (13) en la semana 21. Por su parte el epidémico aumenta a poco más de la mitad (15) los consejos con tasas superiores a la municipal.

En el segundo período no epidémico en cinco consejos concentran el 45% de los casos, Guillermón Moncada, Vista Hermosa, Caney, Los Olmos, y Heredia. En este a pesar de que se evidencia una baja incidencia del dengue en el municipio, en el no epidémico, disminuye a 9 los consejos populares que sus tasas sobrepasan la municipal, solo 2 se mantienen igual al período anterior Guillermón Moncada y Veguita de Galo los 7 restantes reportan por vez primera tasas superiores al municipio, factor que habla de la dinámica de cada territorio, así como de la dispersión de las arbovirosis en el espacio y el tiempo; ellos son: Los Olmos, Los Maceos, Heredia, Vista Hermosa, 30 de noviembre, Sueño y Caney. En el período epidémico en seis se concentra el 48% de los casos, ellos son: Vista Hermosa, Veguita de Galo, Los Olmos, Agüero Mar Verde, Mariana

Grajales y Santa Bárbara. En este se mantienen 9 consejos reportando tasas superiores a la del municipio, coincidiendo 7 de ellos con igual etapa del período precedente, ellos son: Agüero- Mar Verde, Manuel Isla, Mariana Grajales, Guillermón Moncada, Altamira, Vista Hermosa, Veguita de Galo.

En el tercer período no epidémico, en 13 de los 29 reportan tasas superiores al municipio en el período no epidémico, solo 2 de los 13 coinciden con igual etapa del período anterior, (Guillermón Moncada y Sueño) lo que evidencia una dispersión de los casos en nuevos consejos populares. En ocho consejos se concentra el 45% de los casos, ellos son: Agüero Mar Verde, Haydée Santamaría, Mariana Grajales, Caney, Norte, Flores, Santa Bárbara, Los Olmos

En el período epidémico siete de los CP concentran el 44% de los casos ellos son: Agüero Mar Verde, Boniato, Norte, Caney, Cobre, Sur y Flores. En el período epidémico 7/13 CP el 29% sobrepasan la tasa de incidencia municipal los restantes 6 CP son el Cobre, Norte, Veguita de Galo, Vista Alegre, Siboney y Boniato.

Por último, el cuarto período donde 11 de los 29 consejos el 37% reportan tasas superiores al municipio, todos coinciden con consejos que también superaron la tasa municipal en anteriores períodos. El consejo popular Manuel Isla obtiene 4 veces la tasa municipal en el período no epidémico, cuestión que llama la atención. Se trata de un consejo pequeño, de los menos poblados del municipio lo cual pudiera tener influencia en los cálculos, lo cual no exime de focalizar estudios detallados sobre lo planteado.

En el período no epidémico, en ocho consejos se concentra el 46% del total de casos, ellos son: 30 de noviembre, Mariana Grajales, Sueño, Los Olmos, Vista Alegre, Heredia, Haydée Santamaría y Manuel Isla. En el período epidémico seis concentran el 46% de los casos ellos son: Agüero Mar Verde, Manuel Isla, Mariana Grajales, 30 de noviembre, Caney y Norte.

En la población residente en los consejos periféricos de El Ramón y El Escandel, no se reportan casos en el período, en los otros 16 las

notificaciones varían entre las semanas epidemiológicas, con algunas de ellas sin casos registrados. Figura 9.

El análisis por tasas de incidencias en este período no epidémico 10 consejos sobrepasan la tasa municipal de ellos Agüero Mar-Verde (28,4); Manuel Isla (21,6); Altamira (20,4); Flores (19,8) duplican la tasa municipal de (9,65) por 10 000 habitantes. En el período epidémico el 55,1% de los CP sobrepasan la tasa municipal y seis de los CP, Caney (124,1); Veguita de Galo (114,6); Guillermón Moncada (110,7); Mariana Grajales (108,8); Altamira (102,9) y Sur (102,7) duplican la tasa municipal con (67,2) por 10 000 habitantes. Se mantienen 8 de etapa anterior con excepción de Flores y Santa Bárbara que disminuyen sus tasas y aumenta en 7 consejos, Vista Hermosa, Abel Santamaría, Ciudadamar, Vista Alegre, Sueño, Boniato y Caney. Este último con el mayor reporte de casos 364 y una tasa superior a los 125 por 10 000 habitantes.

En el caso de Ciudadamar el cual no reportó casos en la etapa no epidémico, aumenta a 91 por 10 000 casos reportados en el epidémico, como consecuencias de brotes institucionales en los meses epidémicos de agosto a febrero del 2016. Lo que dispara las alarmas en un consejo pequeño un incremento de súbito de la tasa.

En el segundo período hay nueve consejos en ambas etapas, con tasas superiores a la municipal, aunque solo 4 de ellos se repiten en ambos períodos: Los Olmos, Guillermón Moncada, Vista Hermosa y Veguita de Galo. Duplican las tasas en el período no epidémico, los consejos Guillermón Moncada (7,2); Vista Hermosa (4,7) y Heredia (4,0) con relación a la tasa municipal de (1,80) por 10 000 habitantes. Por su parte los consejos Veguita de Galo (41,9); Mariana Grajales (31,4) y Vista Hermosa (31,4) duplican las tasas municipales en el período epidémico. En las notificaciones de tasas superiores a la municipal se incorpora el consejo de Santa Bárbara del centro. Entre los cinco consejos populares que no notificaron se encuentran: Norte, El Cristo, El Escandel, El Ramón y Sigua.

En el tercer período hay 13 consejos que sobrepasan la tasa municipal, 6 de ellos se mantiene desde el período no epidémico, Sueño, Vista Alegre, Haydée Santamaría, Mariana Grajales, Agüero Mar- Verde y Manuel Isla, este último coincide con el período anterior teniendo las mayores tasas.

Cuatro de los consejos en el período no epidémico, duplican las tasas Manuel Isla (30,3); Mariana Grajales (29,6), Ciudadamar (27,9) y Haydée Santamaría (23,4) con respecto a la municipal de (10,9) por 10 000 habitantes. En el período epidémico solo el consejo Manuel Isla (145) duplica la tasa municipal de (57,8) por 10 000 habitantes.

Tres de los consejos no notificaron casos en el período no epidémico (El Escandel, El Ramón y Sigua), en el período epidémico los 29 consejos reportan casos.

En el cuarto período 11 consejos superan la tasa municipal de casos en el período no epidémico y 10 en el epidémico, seis de ellos notifican en ambas: 30 de noviembre, Ciudadamar, Los Maceos, Mariana Grajales, Veguita de Galo y Manuel Isla.

En el período no epidémico cinco consejos duplican la tasa municipal Manuel Isla (43,8); Mariana Grajales (28,8); 30 de noviembre (27,4); Ciudadamar (23,3) y Vista Alegre (22,3) con respecto a la municipal de (10,9) por 10 000 habitantes. Por su parte solo dos de los CP duplican la tasa municipal en el período epidémico Mariana Grajales (361,7) y Manuel Isla (762,1) por 10 000 habitantes. En el IV período epidémico, los casos se concentran en 17 consejos los cuales reportaron varios brotes con más de 10 casos. En tres consejos las tasas supera los 200 casos por 10 000hab. (Manuel Isla, Mariana Grajales y Ciudadamar). Figura 10.

En el primero etapa 2 consejos no reportan casos El Escandel y El Ramón, y en el epidémicos todos los consejos notifican al menos uno o más casos. En el caso de Sigua, sin reporte de casos desde el período no epidémico, se produce un brote comunitario de 58 personas con caso primario joven de 28 años del cual asumimos que es un caso introducido, producto de la movilidad poblacional ya que dicho consejo el propio año no reporta la presencia de focalidad.

De los 58 el 32,7% son niños o adolescentes menores de 18 años. Razón por la cual se debe establecer estrecha vigilancia sobre aquellas áreas enigmas que no refieren casuística en el tiempo ya que con la introducción de un serotipo de dengue puede provocar estos brotes de fácil dispersión.

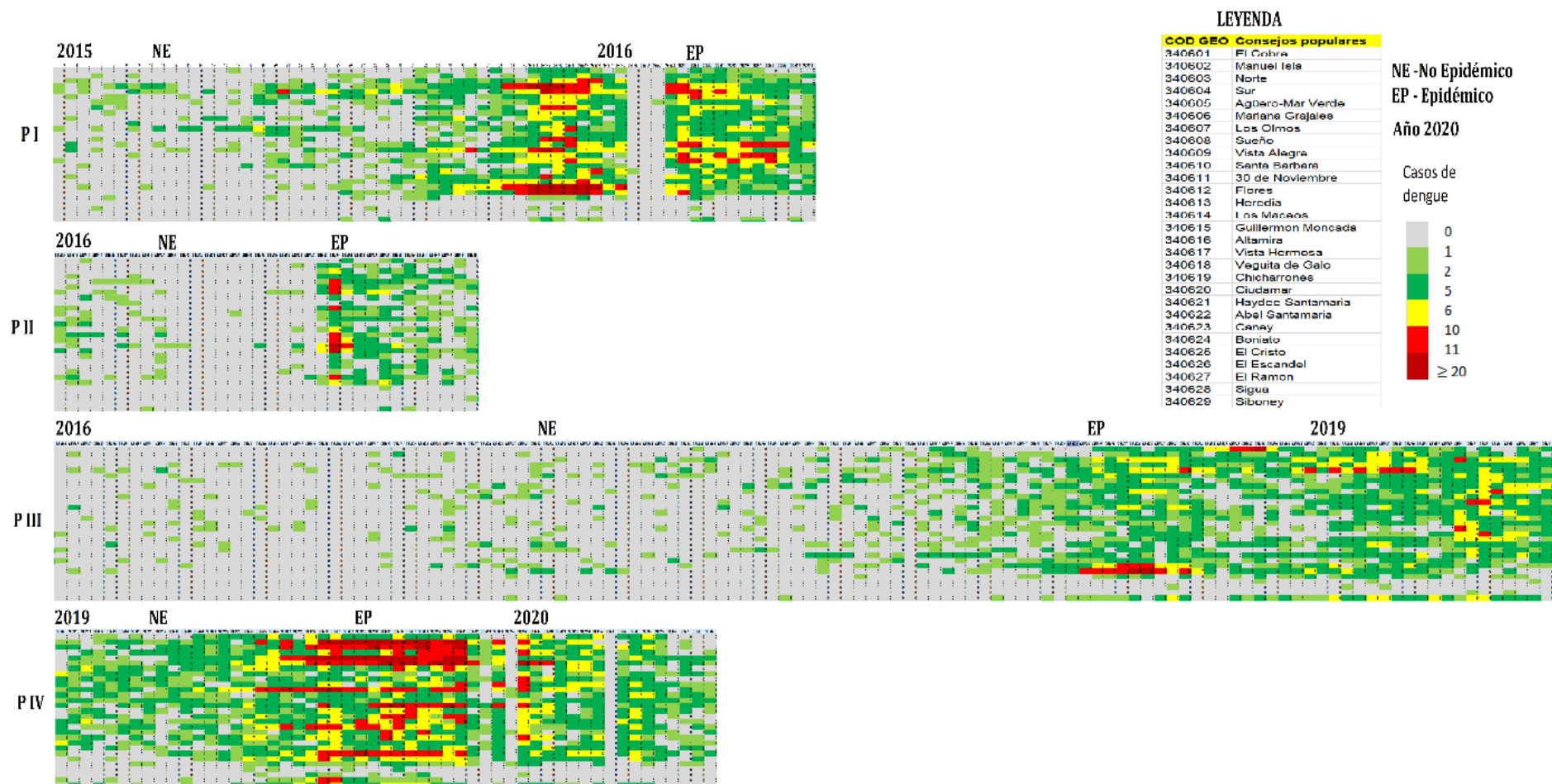


Figura 9: Distribución en semanas y períodos de los casos de dengue por consejos populares, en el municipio Santiago de Cuba año 2015-2020. **Fuente:** Base de Datos de Vigilancia del CPHEM de Santiago de Cuba.

Leyenda

Cantidad de casos de dengue

- Sin reportes
- Muy Bajo
- Bajo
- Moderado
- Alto
- Muy Alto
- Límites de los consejos populares

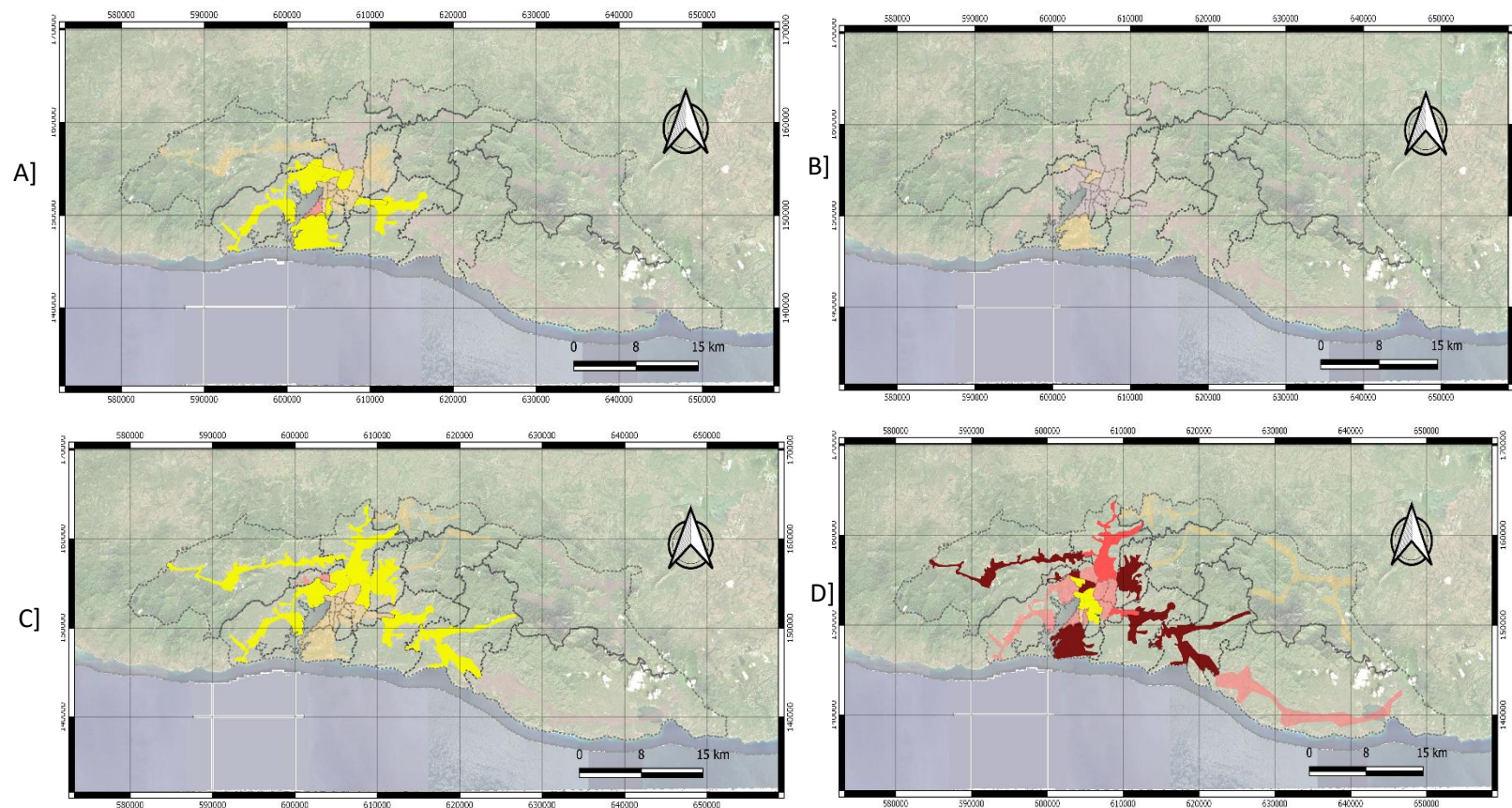


Figura 10. Tasa de Incidencia dengue por períodos y estratificada por nivel de incidencia, Santiago de Cuba.

* Tasa de incidencia municipal: $34.3 \times 10\ 000$ habitantes

Fuente: Elaboración propia en base de datos del registro de Vigilancia del CPHEM de Santiago de Cuba.

Clasificación de los consejos populares según evolución temporal de casos.

En una primera aproximación se identifican los siguientes tipos de consejos populares:

CP iniciadores: Consejos que en cada período no epidémico comienzan a notificar casos. Son estos: Flores (I, II, III, IV), Veguita de Galo (I, II, IV), Los Maceos (II, III, IV), Abel Santamaría (I, II, III), Vista Hermosa (III, IV), Ciudadamar (III, IV). Solo uno de estos consejos se localiza en la periferia de la ciudad, aunque cercana a ella, donde el flujo principal de la población es hacia ella por motivos de trabajo y búsqueda de servicios.

CP concentradores: Consejos que registran más de 100 casos en los cuatro períodos definidos. Estos consejos comparten límites en la zona noroeste de la ciudad. Son estos: Norte, Sur, Mariana Grajales, y Agüero Mar-Verde este último concentrando más de 600 casos en el último período, razón que lleva a un análisis detallado de la vigilancia en dicho consejo. A ellos se integra Veguita de Galo, y los periféricos del Caney y Boniato.

CP receptores: Son aquellos menos conectados con la ciudad ya sea por sus características físico– geográfico, las distancias y la carencia de una red de comunicación y transporte eficiente. Mantienen baja focalidad y el riesgo está dado en lo fundamental por el gran número de susceptibles que poseen, estas son: Sigua, El Ramón, El Escandel.

Según el cálculo del IDT_{cp}, se identificaron ocho de los 29 consejos en desventaja: Vista Alegre, 30 de noviembre, Caney, Veguita de Galo, Agüero –Mar Verde, y en desventaja severa: Ciudadamar, Mariana Grajales y Manuel Isla. Entre ellos se encuentran consejos periféricos como El Caney, con elevada movilidad hacia la ciudad compacta, en espacios urbanos compactados como: 30 de noviembre, Sueño, Heredia, Guillermón Moncada o Los Maceos, o con elevada heterogeneidad interna como Agüero –Mar Verde con áreas compactas de la ciudad y periféricas con

caseríos y población dispersa. El IDT_{cp} orienta la toma de acciones y su expresión es comprensible para todos los actores del territorio.

Cinco de los 29 consejos se encuentran en equilibrio con lo que sucede en el municipio los cuales se deben monitorear porque poseen altas densidades de población, y una estrecha relación con la trama urbana, ellos son: Sur, Altamira, Haydée Santamaría, Guillermón Moncada y los Maceos.

Por último, los consejos en situación favorable en relación al municipio son la mayoría 16/29 el 55% del total: El Escandel, El Ramón, El Cristo, Sigua, Chicharrones, El Cobre, Flores, Los Olmos, Heredia, Norte, Siboney Boniato, Vista Hermosa, Abel Santamaría, Santa Bárbara y Sueño. Figura 11.

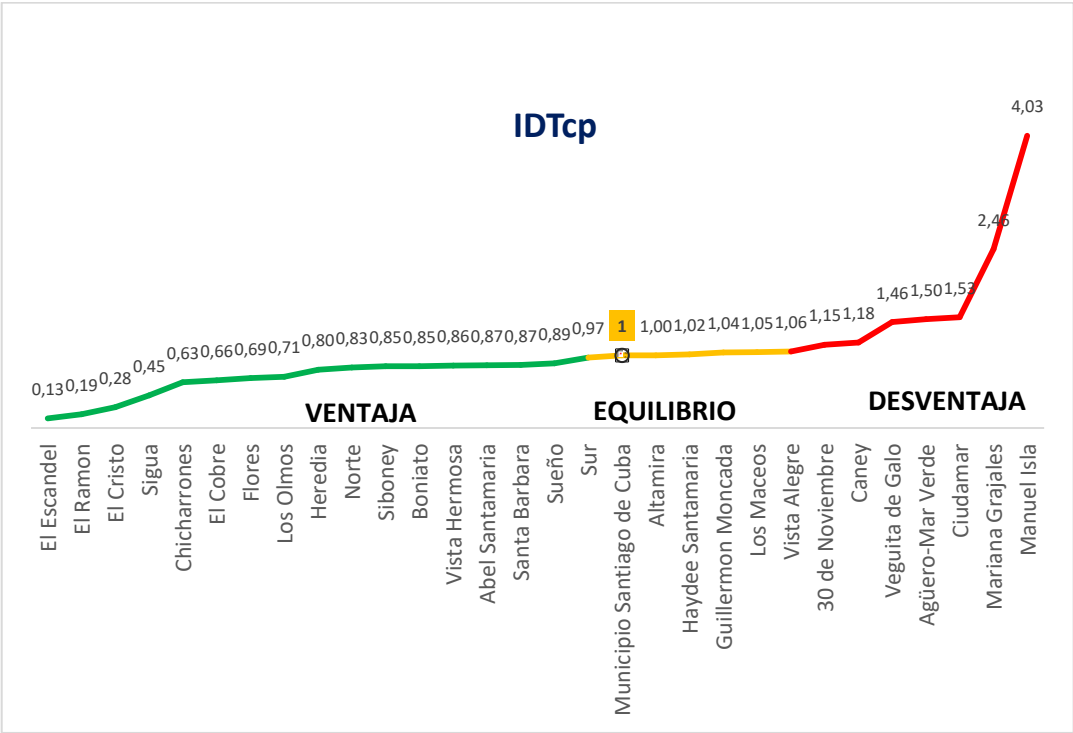


Figura11: Índice de Distribución Territorial por consejo popular de casos de dengue 2015-2020 en el municipio Santiago de Cuba. **Fuente:** Base de Datos de vigilancia del CPHEM de Santiago de Cuba.

Estos difieren del estudio de Valdés 2016, porque además de que se realizó por consejos populares, la dinámica del dengue en Santiago de Cuba ha variado, en este caso el CP 30 de noviembre no resultó ser

iniciador, ni concentrador, ni receptor a pesar de estar en desventaja con el resto de los consejos razón esta, que determina la utilidad de varios de los métodos presentados para definir aquellos CP que mantienen durante varios períodos elevados indicadores de incidencia y sobre los mismos desarrollar acciones de control.

Consejos populares en los períodos no epidémicos y epidémicos. Exploración de correlaciones.

A partir de la definición de casos y tasas por consejos se procedió al análisis de la correlación entre el total de casos por consejos populares en los períodos no epidémicos y epidémicos. Cada punto de los gráficos construidos representa a 1 de los 29 consejos populares pertenecientes al municipio Santiago de Cuba.

En el período I donde se planteó una correlación moderada 0.40 con p valor de 0.031 significativo, lo que denota correlación entre las etapas el no epidémico y el sucesor epidémico con respecto al incremento de casos en los mismos consejos populares.

Por su parte el Período II, demostró una fuerte correlación lineal de 0.05, así como un p valor estadísticamente significativo de 0.001. Aunque con presencia de cuatro valores aberrantes que se alejan de la recta.

En el caso del Período III, al igual que el anterior tiene una fuerte correlación positiva 0.06 pero no perfecta y un p valor estadísticamente significativo 0.000.

En el Período IV, la correlación es positiva pero moderada 0.04, con grado de significancia un p valor de 0.001. Todos los períodos con una correlación entre moderada y fuerte y con p valor estadísticamente significativo. Figura 12.

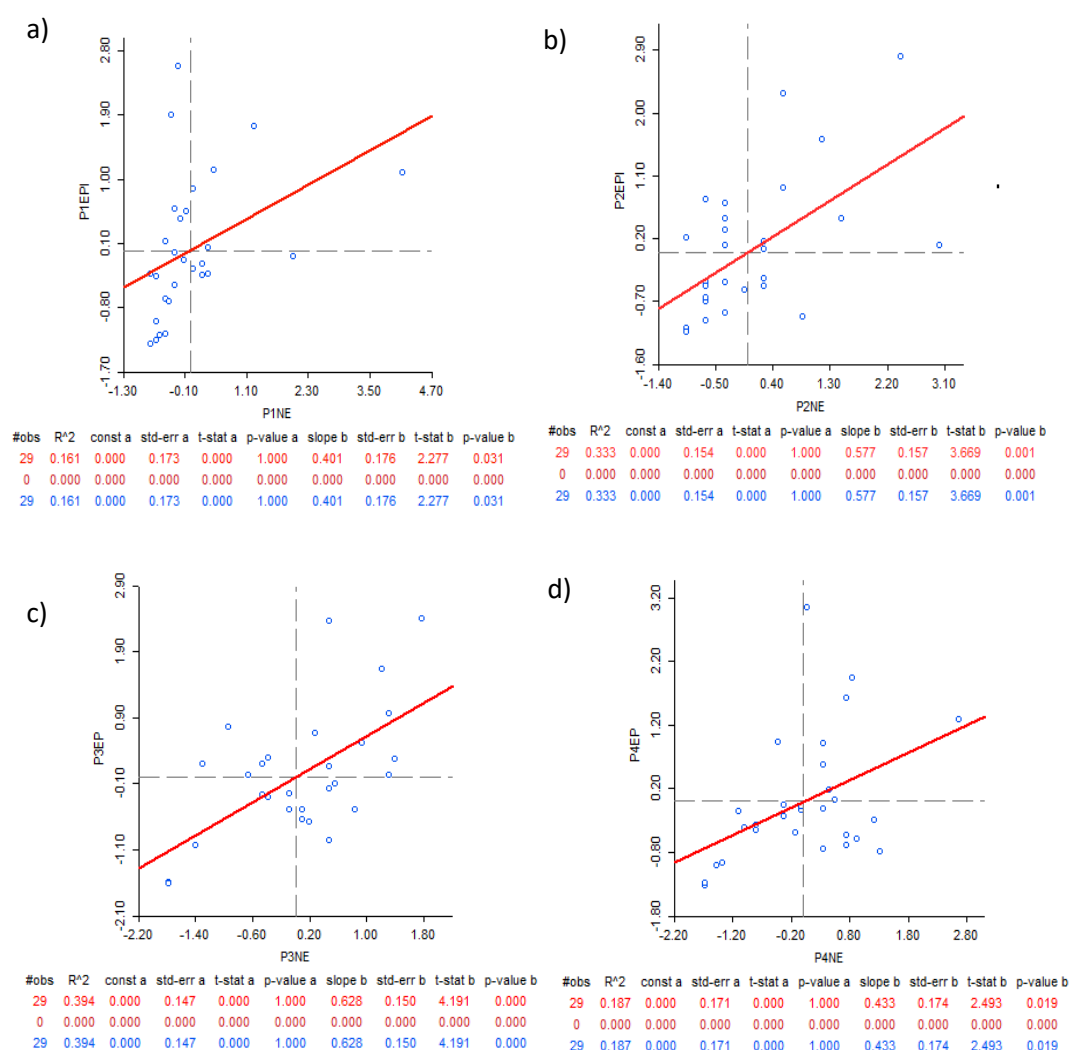


Figura 12. Gráfico de correlación entre los casos de los etapas epidémicos y no epidémicos por períodos a) PI, b) PII, c) PIII, d) PIV. **Fuente:** Base de Datos de vigilancia del CPHEM de Santiago de Cuba.

En el caso de la correlación de las tasas, con excepción del período I que tuvo una correlación moderada, pero resultó no significativa, en el resto de los períodos II, III y IV se halla una fuerte correlación positiva y un p valor significativo. Ello evidencia la estrecha correlación entre la etapa no epidémica y el epidémico. Figura 13.

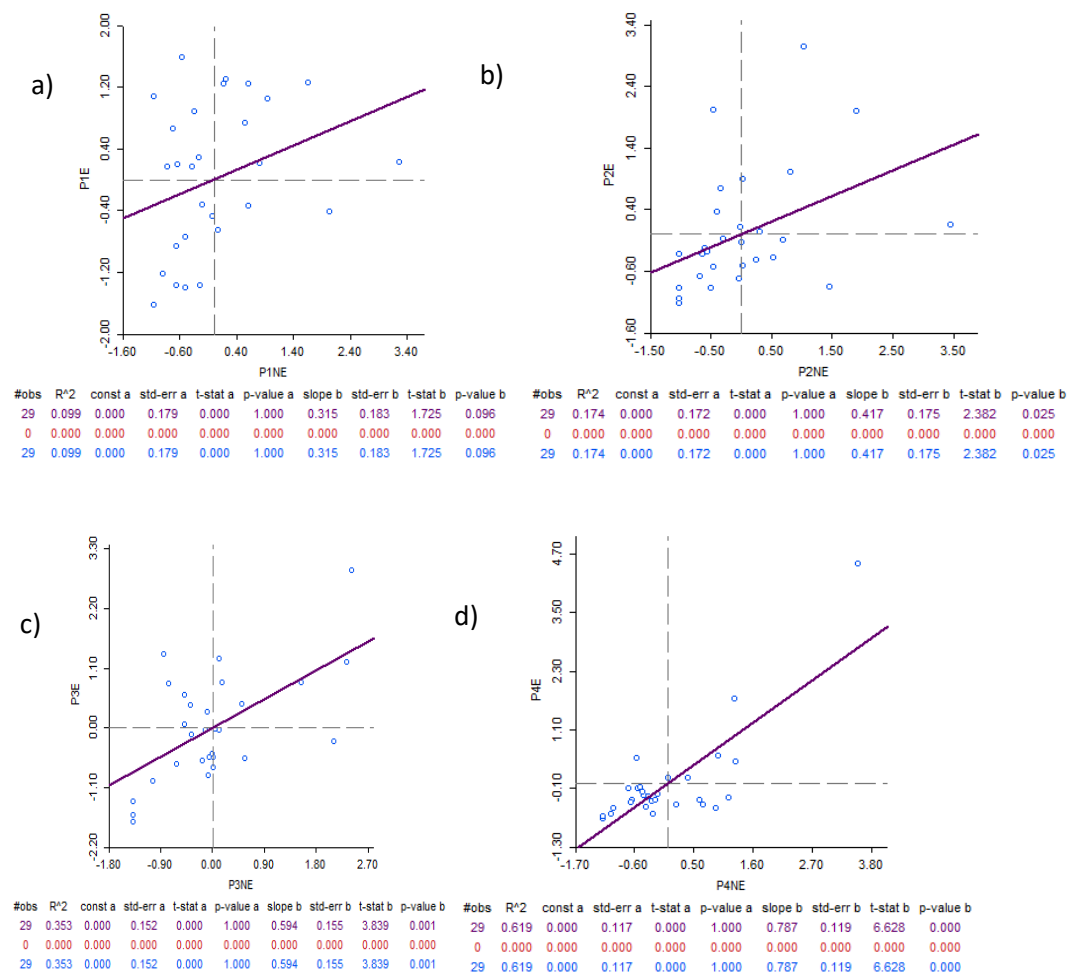


Figura 13. Gráfico de correlación entre las tasas de las etapas epidémicas y no epidémicas por períodos a) PI, b) PII, c) PIII, d) PIV. Fuente: Base de Datos de vigilancia del CPHEM de Santiago de Cuba.

En el análisis de la desviación estándar los consejos con mayor dispersión de las tasas alrededor de la media central donde los consejos Agüero Mar Verde, Manuel Isla, Boniato y Caney al norte con Veguita de Galo al sur mostraron mayor desviación. Figura 14.

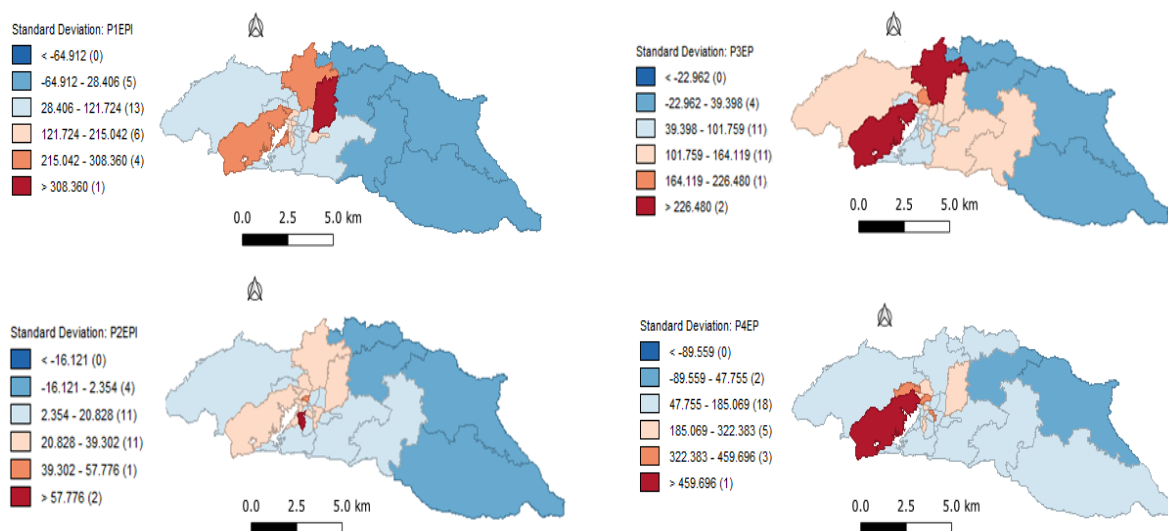


Figura14. Análisis de la desviación estándar período epidémico por consejos populares, **Fuente:** Base de vigilancia de las arbovirosis CPHEM municipio Santiago de Cuba.

CONCLUSIONES

- La serie temporal estudiada 2015-2020 permitió distribuir en cuatro períodos la evolución temporal de dengue identificando así los consejos de mayores tasas para diseñar oportunamente estrategias de control para los mismos.
- La distribución de casos de dengue por consejos populares, muestra una elevada heterogeneidad, donde, Agüero Mar Verde, Mariana Grajales y Manuel Isla están en desventaja en el norte noroeste de la ciudad y Veguita de Galo y Ciudadamar al sur.
- Existe una fuerte correlación entre los consejos que reportan mayor número de casos en el período no epidémico con respecto al epidémico en los cuatro períodos, resultando estadísticamente significativa tanto para el análisis de los casos como el de las tasas. Ello es expresivo del mayor riesgo de estos territorios en la transmisión del dengue.

RECOMENDACIONES

- Presentar los resultados de la investigación, a las autoridades competentes de la Dirección Nacional de Epidemiología del Minsap y de la provincia Santiago de Cuba, para contribuir a la mejora continua del Sistema de Vigilancia de Lucha Antivectorial.
- Realizar futuras investigaciones a nivel local, que permitan la obtención de las evidencias necesarias, para definir nuevas estrategias para el control de las arbovirosis
- Replicar este estudio en la provincia control Cienfuegos para aportar nuevas evidencias para la investigación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1. World Health Organization. Dengue Control-Control Strategies 2013 [Available from: https://www.who.int/denguecontrol/control_strategies/en/.
- 2. World Health Organization. A global brief on vector-borne diseases. World Health Organization, 2014. Available from: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/111008/WHO_DCO?sequence=1.
- 3. Abubakar I, Tillmann T, Banerjee A. Global, regional, and national age-sex specific all-cause and cause-specific mortality for 240 causes of death, 1990-2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. Lancet. 2015;385(9963):117-71. Available from: https://scholar.google.com/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=Global%2C+regional%2C+and+national+age-sex+specific+all-cause+and+cause-specific+mortality+for+240+causes+of+death%2C+1990-2013%3A+a+systematic+analysis+for+the+Global+Burden+of+Disease+Study+2013&btnG=.
- 4. Bhatt S, Gething PW, Brady OJ, Messina JP, Farlow AW, Moyes CL, et al. The global distribution and burden of dengue. Nature. 2013;496(7446):504-7. Available from: https://scholar.google.com/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=The+global+distribution+and+burden+of+dengue&btnG=.
- 5. OPS. Evaluación de las estrategias innovadoras para el control de Aedes aegypti: desafíos para su introducción y evaluación del impacto. 2019 [Available from: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/51376>.
- 6. Weaver SC, Reisen WK. Present and future arboviral threats. Antiviral research. 2010;85(2):328-45. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0166354209004951>.
- 7. WHO. Enfermedades transmitidas por vectores 2017 [cited 2020. Available from: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs387/es/>.
- 8. Stanaway JD, Shepard DS, Undurraga EA, Halasa YA, Coffeng LE,

- Brady OJ, et al. The global burden of dengue: an analysis from the Global Burden of Disease Study 2013. The Lancet infectious diseases. 2016;16(6):712-23. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1473309916000268>.
- 9. Reisen WK. Landscape epidemiology of vector-borne diseases. Annual review of entomology. 2010;55:461-83. Available from: <https://www.annualreviews.org/doi/abs/10.1146/annurev-ento-112408-085419>.
 - 10. Mammen Jr MP, Pingate C, Koenraadt CJM, Rothman AL, Aldstadt J, Nisalak A, et al. Spatial and temporal clustering of dengue virus transmission in Thai villages. PLoS medicine. 2008;5(11):e205. Available from: <https://www.google.com/search?client=firefox-b-d&q=Spatial+and+temporal+clustering+of+dengue+virus+transmission+in+Thai+villages>.
 - 11. Perkins TA, Paz-Soldan VA, Stoddard ST, Morrison AC, Forshey BM, Long KC, et al. Calling in sick: impacts of fever on intra-urban human mobility. Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences. 2016;283(1834):20160390. Available from: <https://royalsocietypublishing.org/doi/full/10.1098/rspb.2016.0390>.
 - 12. Honório NA, Nogueira RMR, Codeço CT, Carvalho MS, Cruz OG, de Avelar Figueiredo Mafra Magalhães M, et al. Spatial evaluation and modeling of dengue seroprevalence and vector density in Rio de Janeiro, Brazil. PLoS neglected tropical diseases. 2009;3(11):e545. Available from: https://scholar.google.com/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=Spatial+evaluation+and+modeling+of+dengue+seroprevalence+and+vector+density+in+Rio+de+Janeiro%2C+Brazil&btnG=.
 - 13. OPS. Actualización Epidemiológica
 - Dengue 2020 [Available from: https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/52145/EpiUpdate23March2020_spa.pdf?sequence=2&isAllowed=y.
 - 14. Olano VA, Matiz MI, Lenhart A, Cabezas L, Vargas SL, Jaramillo JF, et al. Schools as potential risk sites for vector-borne disease transmission:

- Mosquito vectors in rural schools in two municipalities in Colombia. Journal of the American Mosquito Control Association. 2015;31(3):212-22. Available from: <https://bioone.org/journals/Journal-of-the-American-Mosquito-Control-Association/volume-31/issue-3/moco-31-03-212-222.1/Schools-as-Potential-Risk-Sites-for-Vector-Borne-Disease-Transmission/10.2987/moco-31-03-212-222.1.short>.
- 15. Guzmán MG, Kourí G, Valdés L, Bravo J, Vázquez S, Halstead SB. Enhanced severity of secondary dengue-2 infections: death rates in 1981 and 1997 Cuban outbreaks. Revista Panamericana de Salud Pública. 2002;11:223-7. Available from: https://scholar.google.com/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=Enhanced+severity+of+secondary+dengue-2+infections%3A+death+rates+in+1981+and+1997+Cuban+outbreaks&btnG=.
 - 16. Valdés L, Guzmán MG, Kourí G, Delgado J, Carbonell I, Cabrera MV, et al. La epidemiología del dengue y del dengue hemorrágico en Santiago de Cuba, 1997. Revista Panamericana de Salud Pública. 1999;6:16-25. Available from: <https://www.scielosp.org/article/rpsp/1999.v6n1/16-25/es/>.
 - 17. Heymann DL. El control de las enfermedades transmisibles 2005.
 - 18. D. G. Dengue and dengue hemorrhagic fever: its history and resurgence as a global public health problem. . 1997:1-22.
 - 19. Rush B. An account of the bilious remitting fever: as it appeared in Philadelphia, in the summer and autumn of the year 1780. The American Journal of Medicine. 1951;11(5):546-50. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0002934351900356>.
 - 20. Tirado MGG. Dengue. 2016. p. 61-82.
 - 21. Álvarez Valdés ÁM, Díaz Pantoja C, García Melian M, Piquero Valera ME, Alfonso Berrio L, Torres Rojo Y, et al. Sistema integrado de vigilancia para la prevención de dengue. Revista Cubana de Medicina Tropical. 2007;59(3):0-. Available from: https://scholar.google.com/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=Sistema+integrado+de+vigilancia+para+la+prevenci%C3%B3n+de+dengue&btnG=

G=.

- 22. WM. H. Dengue hemorrhagic fever. Do we know its cause? Am J Trop Med Hyg. 1973;22:82-91.
- 23. Arredondo Bruce AE, Guerrero Jiménez G, de Quezada López F, Santana Gutiérrez O. Presencia y diseminación del Dengue, Chikungunya y otras arbovirosis en las Américas. Revista Médica Electrónica. 2019;41(2):423-34. Available from: https://scholar.google.com/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=Presencia+y+diseminaci%C3%B3n+del+Dengue%2C+Chikungunya+y+otras+arbovirosis+en+las+Am%C3%A9ricas&btnG=.
- 24. Kourí G, Guzmán M, Bravo J. Hemorrhagic dengue in Cuba: History of an epidemic 1986 [Available from: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/27250>.
- 25. Barmak DH. Rol de la movilidad humana sobre epidemias de dengue en ciudades con clima templado (Buenos Aires): Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales; 2015. Available from: https://scholar.google.com/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=Rol+de+la+movilidad+humana+sobre+epidemias+de+dengue+en+ciudades+con+clima+templado+%28Buenos+Aires%29&btnG=.
- 26. Falcón-Lezama JA, Santos-Luna R, Román-Pérez S, Martínez-Vega RA, Herrera-Valdez MA, Kuri-Morales ÁF, et al. Analysis of spatial mobility in subjects from a Dengue endemic urban locality in Morelos State, Mexico. PloS one. 2017;12(2):e0172313. Available from: https://scholar.google.com/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=Analysis+of+spatial+mobility+in+subjects+from+a+Dengue+endemic+urban+locality+in+Morelos+State%2C+Mexicon&btnG=.
- 27. Vazquez-Prokopec GM, Bisanzio D, Stoddard ST, Paz-Soldan V, Morrison AC, Elder JP, et al. Using GPS technology to quantify human mobility, dynamic contacts and infectious disease dynamics in a resource-poor urban environment. PloS one. 2013;8(4):e58802. Available from: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0058802>.

- 28. Arredondo-García JL, Escalera CGA-L, Lugo-Gerez JJA, Osnaya-Romero N, Pérez-Guillé G, Medina-Cortina H. Panorama epidemiológico de dengue en México 2000-2019. Revista Latinoamericana de Infectología Pediátrica. 2020;33(2):78-83. Available from: https://scholar.google.com/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=Panorama+epidemiol%C3%B3gico+de+dengue+en+M%C3%A9xico+2000-2019&btnG=.
- 29. Mena N, Troyo A, Bonilla-Carrión R, Calderón-Arguedas Ó. Factores asociados con la incidencia de dengue en Costa Rica. Revista Panamericana de Salud Pública. 2011;29:234-42. Available from: https://www.scielo.org/article/ssm/content/raw/?resource_ssm_path=/media/assets/rpsp/v29n4/04.pdf.
- 30. Vazquez S VI, Sánchez A, Calzada N, Guzmán Tirado MG Evaluación del sistema diagnóstico UMELISA Dengue Igm plus Archivos Venezolanos de Medicina Tropical 4-18. Available from: <https://www.google.com/search?q=Vázquez+SEvaluación+del+sistema>.
- 31. Weaver SC. Urbanization and geographic expansion of zoonotic arboviral diseases: mechanisms and potential strategies for prevention. Trends in microbiology. 2013;21(8):360-3. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0966842X13000541>.
- 32. Rocha NH, Nogueira RMR, Codeço CT, Carvalho MS, Cruz OG, Magalhães MdAFM, et al. Spatial Evaluation and Modeling of Dengue Seroprevalence and Vector Density in Rio de Janeiro, Brazil. 2009. Available from: <https://journals.plos.org/plosntds/article?id=10.1371/journal.pntd.0000545>.
- 33. Messina JP, Brady OJ, Scott TW, Zou C, Pigott DM, Duda KA, et al. Global spread of dengue virus types: mapping the 70 year history. Trends in microbiology. 2014;22(3):138-46. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0966842X13002734>.
- 34. Gustavo K. El dengue, un problema creciente de salud en las Américas. SciELO Public Health; 2006. Available from: https://scholar.google.com/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=El+dengu

[e%2C+un+problema+creciente+de+salud+en+las+Am%C3%A9ricas&btnG=.](#)

- 35. Vazquez-Prokopec GM, Kitron U, Montgomery B, Horne P, Ritchie SA. Quantifying the spatial dimension of dengue virus epidemic spread within a tropical urban environment. PLoS neglected tropical diseases. 2010;4(12):e920. Available from: <https://journals.plos.org/plosntds/article?id=10.1371/journal.pntd.0000920>.
- 36. San Martín JL. epidemiología del dengue y la respuesta de prevención y control. OMS/OPS. 2015. Available from: https://www.sabin.org/sites/sabin.org/files/03_11_15_09_00_jose_luis_martin.pdf.
- 37. Valdivia IP, A. Herrera, R. Silvia C, Feal S, Alcántara D, . Nuevo ensayo de la detección de IgM anti-Dengue por Suma. . Revista Latinoamericana de Microbiología. 2002:44.
- 38. Alvarado-Prado R, Nieto López E, Ramírez Rojas M. Desafíos en la implementación de la Estrategia de Gestión Integrada para la prevención y control del dengue, Costa Rica 2016. Revista Cubana de Medicina Tropical. 2020;72(2). Available from: https://scholar.google.com/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=Desaf%C3%ADos+en+la+implementaci%C3%B3n+de+la+Estrategia+de+Gesti%C3%B3n+Integrada+para+la+prevenci%C3%B3n+y+control+del+dengue%2C+Costa+Rica+2016&btnG=.
- 39. Sánchez ORP. Vigilancia clínico seroepidemiológica del dengue en La Habana 1997-2019 [Doctoral]2021. Available from: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0375-07602018000200005.
- 40. Mendez. EML. Movilidad poblacional en la dinámica de transmisión del dengue municipio Cienfuegos año 2018 Universidad de Ciencias Médicas de Cienfuegos. “Dr Raúl Dorticos Torrado”; 2019.
- 41. Edilberto Carmona Tamayo DDG, Irene Pérez. ¿Un brote “oculto” de zika en Cuba? 2019 [Available from: <https://salud.msp.gob.cu/un-brote-oculto-de-zika-en-cuba/>].
- 42. García LEV. Aportes al conocimiento del dengue y dengue

hemorrágico [Doctorado]2016. Available from:
https://scholar.google.com/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=Aportes+al+conocimiento+del+dengue+y+dengue+hemorr%C3%A1gico+&btnG=&btnG=&btnG=
 ≡.

- 43. Galindo Santana BM. Diseño, implementación y evaluación de la vigilancia de eventos adversos a vacunas en Cuba. 1999-2010. 2013. Available from:
https://scholar.google.com/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=Dise%C3%B1o+implementaci%C3%B3n+y+evaluaci%C3%B3n+de+la+vigilancia+de+eventos+adversos+a+vacunas+en+Cuba.+1999-2010&btnG=.
- 44. Galindo Santana BM, Peláez Sánchez OR, Galindo Sardiña MA, Leon Villafuerte M, Concepción Díaz D, Estruch Rancano L, et al. Vigilancia activa de eventos adversos a la vacuna Pandemrix para prevenir la influenza AH1N1 en Cuba. Revista Cubana de Medicina Tropical. 2011;63(3):231-8. Available from:
https://scholar.google.com/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=Vigilancia+activa+de+eventos+adversos+a+la+vacuna+Pandemrix+para+prevenir+la+influenza+AH1N1+en+Cuba&btnG=.
- 45. Carbajo AE. Distribución espacio-temporal de Aedes aegypti (Diptera: Culicidae): su relación con el ambiente urbano y el riesgo de transmisión del virus dengue en la Ciudad de Buenos Aires: Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales; 2003. Available from:
https://scholar.google.com/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=Distribuci%C3%B3n+espacio-temporal+de+Aedes+aegypti+%28Diptera%3A+Culicidae%29%3A+su+relaci%C3%B3n+con+el+ambiente+urbano+y+el+riesgo+de+transmisi%C3%B3n+del+virus+dengue+en+la+Ciudad+de+Buenos+Aires&btnG=&btnG=
 ≡.
- 46. García-Rejón JE, Loroño-Pino MA, Farfán-Ale JA, Flores-Flores LF, López-Urbe MP, del Rosario Najera-Vazquez M, et al. Mosquito infestation and dengue virus infection in Aedes aegypti females in schools in Merida, Mexico. The American journal of tropical medicine

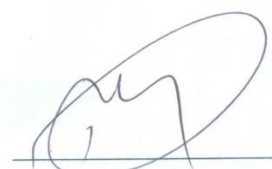
- and hygiene. 2011;84(3):489. Available from: https://scholar.google.com/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=Mosquito+infestation+and+dengue+virus+infection+in+Aedes+aegypti+females+in+schools+in+Merida%2C+Mexico&btnG=.
- 47. Guzmán MG, García G, Kourí G. El dengue y el dengue hemorrágico: prioridades de investigación. Revista panamericana de salud pública. 2006;19:204-15. Available from: https://scholar.google.com/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=El+dengu+e+y+el+dengue+hemorr%C3%A1gico%3A+prioridades+de+investigaci%C3%B3n&btnG=.
 - 48. Rojo Pérez N, Florit Serrate PC, Torres Rojo Y. Políticas sanitarias y gestión social para el control del dengue en Cuba. Políticas Sanitarias y Gestión Social para el Control del Dengue en Cuba 2013. p. 145-. Available from: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-736503>.
 - 49. Vanlerberghe V, Gómez-Dantés H, Vazquez-Prokopec G, Alexander N, Manrique-Saide P, Coelho G, et al. Changing paradigms in Aedes control: considering the spatial heterogeneity of dengue transmission. Revista Panamericana de Salud Pública. 2018;41:e16. Available from: <https://www.scielo.org/article/rpsp/2017.v41/e16/en/>.
 - 50. Cuba ANdPPd. Ley No 132 de Organización y Funcionamiento de las Asambleas Municipales del Poder Popular. 1981. Available from: <https://www.parlamentocubano.gob.cu/index.php/consejos-populares/>.
 - 51. Santos M. A natureza do espaço 1996.
 - 52. Chávez IMB, Ocallaghan ME, Lescaille IMP. Santiago de Cuba, su evolución y ordenamiento urbano a partir de 1960. Revista científica de Arquitectura y Urbanismo. 2017;38(3):5-22.
 - 53. ONEI. Anuario Demografico de Santiago de Cuba. CEPDE, 2020. Available from: <http://www.onei.gob.cu>.
 - 54. Íñiguez Rojas L, Barcellos C. Geografía y salud en América Latina: evolución y tendencias. Revista cubana de salud pública. 2003;29(4):0-
 - 55. Rojas LI. Geografía de la Salud. Curso de Geografía de la Salud Departamento de Geografía. UNESP 2014.
 - 56. Control ECfDPa. AER-dengue-2019. 2019. Available from:

<https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/AER-dengue-2019.pdf>

- 57. SALUD OPDL. Actualización Epidemiológica: Dengue. 7 de febrero de 2020. OPS/OMS Washington, DC; 2020. Available from: https://scholar.google.com/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=Actualizaci%C3%B3n+Epidemiol%C3%B3gica+Dengue+7+de+febrero+de+2020+&btnG=.
- 58. Fernández-Niño JA, Cárdenas-Cárdenas LM, Hernández-Ávila JE, Palacio-Mejía LS, Castañeda-Orjuela CA. Análisis exploratorio de ondículas de los patrones de estacionalidad del dengue en Colombia. Biomédica. 2016;36:44-55. Available from: https://scholar.google.com/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=An%C3%A1lisis+exploratorio+de+ond%C3%ADculas+de+los+patrones+de+estacionalidad+del+dengue+en+Colombia&btnG=.
- 59. Johansson MA, Cummings DA, Glass GE. Multiyear climate variability and dengue—El Niño southern oscillation, weather, and dengue incidence in Puerto Rico, Mexico, and Thailand: a longitudinal data analysis. PLoS medicine. 2009;6(11):e1000168. Available from: https://scholar.google.com/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=Multiyear+climate+variability+and+dengue%E2%80%94El+Nino+southern+oscillation%2C+weather%2C+and+dengue+incidence+in+Puerto+Rico%2C+Mexico%2C+and+Thailand%3A+a+longitudinal+data+analysis&btnG=
- 60. Thai KTD, Anders KL. The role of climate variability and change in the transmission dynamics and geographic distribution of dengue. Experimental Biology and Medicine. 2011;236(8):944-54. Available from: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1258/ebm.2011.010402>.

ANEXOS

Anexo 1. Aval de Comité Científico del IPK

COMISIÓN CIENTÍFICA ESPECIALIZADA – EPIDEMIOLOGÍA INSTITUTO DE MEDICINA TROPICAL “PEDRO KOURÍ” AVAL	
21 de febrero de 2022 Año 64 de la Revolución	
Atentamente al Comité Científico del IPK y Comité de Ética Institucional, Por este medio le comunicamos que la Comisión Científica Especializada de Epidemiología ha analizado el manuscrito: <i>“Distribución espacio – temporal de epidemias de dengue en Santiago de Cuba en el periodo 2015-2020.”</i> Del autor: Lic. Angel Miguel Germán Almeida Luego de analizarlo, emite el presente AVAL para optar por el título de Master en Epidemiología	
Fraternalmente,	
 _____ Dra. María Eugenia Toledo Romaní (DrC) Presidente de la CCE de Epidemiología	 _____ Dr. Manuel Díaz González Jefe del Departamento de Epidemiología

Anexo 2. Aval del Comité de Ética

INSTITUTO DE MEDICINA TROPICAL
"PEDRO KOURÍ"
Ministerio de Salud Pública


INSTITUTO
Pedro Kourí

COMITÉ DE ÉTICA INSTITUCIONAL

PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN CEI-IPK 43-17

"Estudios de concentración poblacional para la identificación y control de sitios de interés epidemiológico en la ciudad de Santiago de Cuba y Cienfuegos de 2017- 2021"

INVESTIGADOR PRINCIPAL

Lic A. Miguel Germán Almeida

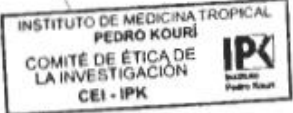
Después de realizada la valoración y análisis correspondiente al presente documento por los integrantes del Comité de Ética de la institución, siguiendo las guías internacionales de trabajo de estas comisiones de la Organización Mundial de la Salud, emitimos el siguiente:

DICTAMEN

1. El documento presentado se ajusta a los principios establecidos por la Declaración de Helsinki así como a las normas y criterios éticos establecidos en los códigos nacionales de ética y regulaciones legales vigentes en Cuba.
2. En el protocolo aparecen reflejados de forma clara los aspectos éticos que se ajustan al tipo de investigación propuesta.
3. **APROBADO** sin modificaciones

Dado, en el IPK, La Habana, a los 13 días del mes de junio de 2017

Dr ^{cs} . Eire Martínez Torres Presidente	Dr ^{cs} . Ana Margarita Montalvo Alvarez Miembro
Dr ^{cs} . Daniel González Rubio Vicepresidente	Dr ^{cs} . Pedro Masabarro Vicepresidente
Dr ^{cs} . Elián Valdés Hernández Secretaría	



Anexo 3. Aval del CPHEM de la provincia Santiago de Cuba.

AVAL DE ACEPTACIÓN

17 de febrero de 2022
Año 64 de la Revolución

A: CCE del Departamento de Epidemiología
Instituto de Medicina Tropical "Pedro Kouri"

Por medio de la presente estamos aprobando el ejercicio final de culminación de la tesis de maestría en Epidemiología del Lic. Angel Miguel Germán Almeida la cual ha sido presentada en predefensa, además de su protocolo de investigación ante la Comisión Científica Especializada de Epidemiología y el comité de ética del Instituto de Medicina Tropical "Pedro Kouri", y se titula: "Distribución espacio-temporal de epidemias de dengue en Santiago de Cuba en el período 2015- 2020". bajo la tutoria de la Dra. Maria Eugenia Toledo Romani y la DrC. Luisa Iñiguez Rojas. La Tesis forma parte de la investigación del proyecto Escalado de practicas integradas de control vectorial, manejo clínico y alerta temprana, dirigidas a puntos calientes de transmisión para impactar la carga de enfermedades transmitidas por vectores: Evidencias de investigaciones de implementación en Cuba dirigido por la Investigadora principal Maria Eugenia el cual se realiza en coordinación con el CPHEM de la ciudad de Santiago de Cuba.

Fraternalmente


Yaimara Gutierrez de la Cruz

Directora Centro Provincial de Higiene Epidemiología y Microbiología
Santiago de Cuba

