

EVALUACIÓN GEOAMBIENTAL DE LA CIUDAD Y EL MUNICIPIO DE SANTA CLARA, CUBA, PARA EL PERFECCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE VIGILANCIA EN SALUD

GEO-ENVIRONMENTAL ASSESSMENT OF THE CITY AND MUNICIPALITY OF SANTA CLARA FOR IMPROVING THE HEALTH SURVEILLANCE SYSTEM

Mabel Font Aranda^a y Manuel González Herrera^b

^aCentro de Estudios de Turismo. Universidad de Matanzas (CETUM). ^bCentro de Estudios Turísticos. Universidad Central de Las Villas. (CETUR). Cuba

RESUMEN

El artículo expone los resultados de la evaluación geoambiental de la ciudad y el municipio de Santa Clara, Cuba, desarrollada con el propósito de determinar y focalizar problemas de salud ambiental, y proponer acciones preventivas para atenuarlos. Con el fin de contribuir al perfeccionamiento del Sistema de Vigilancia en Salud se desarrollan los fundamentos teóricometodológicos que justifican la contribución de las ciencias geográficas a la solución del problema y se implementan en el caso de estudio, aportando una valiosa información al Sectorial Municipal de Salud Pública y a la Unidad Municipal de Higiene y Epidemiología. La misma favorece la toma de decisiones rápidas y oportunas ante factores de riesgo en su dimensión espacial y territorial.

PALABRAS CLAVE: sistema de vigilancia en salud; ambiente; geografía; Cuba.

INTRODUCCIÓN

El bienestar del individuo y sus estados de salud guardan relación con las condiciones de vida, y, en especial, con las características del medio ambiente, lo que incluye el asentamiento en su conjunto y las condiciones sociales que en él imperan¹. En el ámbito de las necesidades de la salud pública cubana, la vigilancia en salud ha contribuido al fortalecimiento de las capacidades a nivel de país, de las provincias y de los municipios, para la utilización más efectiva de la información epidemiológica y del análisis, así como el seguimiento

ABSTRACT

This paper presents the results of the geo-environmental assessment of the city and municipality of Santa Clara, Cuba, developed with the purpose of determining and focusing on environmental health problems, and to propose preventive actions to minimize them. To accomplish the goal of contributing to improvement the Health Surveillance System the theoretical-methodological bases that justify the contribution of the geographical sciences to the solution of this problem have been developed. These approaches are implemented in the study case of Santa Clara, offering valuable information for the office of Municipal Public Health and the Municipal Unit of Hygiene and Epidemiology. Such results favor a rapid and opportune decision-making process in relation to risk factors with spatial and territorial dimension.

KEY WORDS: health surveillance system; environment; geography; Cuba.

y control de los problemas vinculados a la salud^{2,3}.

La vigilancia en el campo de la salud pública es uno de los instrumentos principales para conocer el comportamiento de la situación de salud⁴, en este sentido, los estudios socioambientales desempeñan una función importante al evidenciar las relaciones entre los componentes ambientales en el marco espacial y territorial⁵.

Con el fin de contribuir al perfeccionamiento del Sistema de Vigilancia en Salud en el municipio y la ciudad

Correspondencia: Mabel Font Aranda · Centro de Estudios de Turismo; Universidad de Matanzas (CETUM) · Autopista a Varadero, Km 3; Matanzas; Cuba · Tel.: 45 26 10 13 · mabel.font@umcc.cu

de Santa Clara, el presente trabajo tiene como objetivo evaluar las condiciones ambientales y de salud por unidades territoriales, con el propósito de determinar y focalizar problemas de salud ambiental y, en consecuencia, proponer acciones de vigilancia en salud para atenuarlos.

Los resultados científicos adquieren importancia ya que en el orden teóricometodológico contribuyen al perfeccionamiento del Sistema de Vigilancia en Salud. Las variables utilizadas inciden en el estado de salud

de la población, por eso el conocimiento de su comportamiento facilita la identificación rápida y oportuna de cambios desconocidos o inesperados, de factores de riesgo en su dimensión espacial y territorial.

MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio se basa en la elaboración de un constructo teóricometodológico que fundamenta la contribución de las ciencias geográficas al perfeccionamiento del

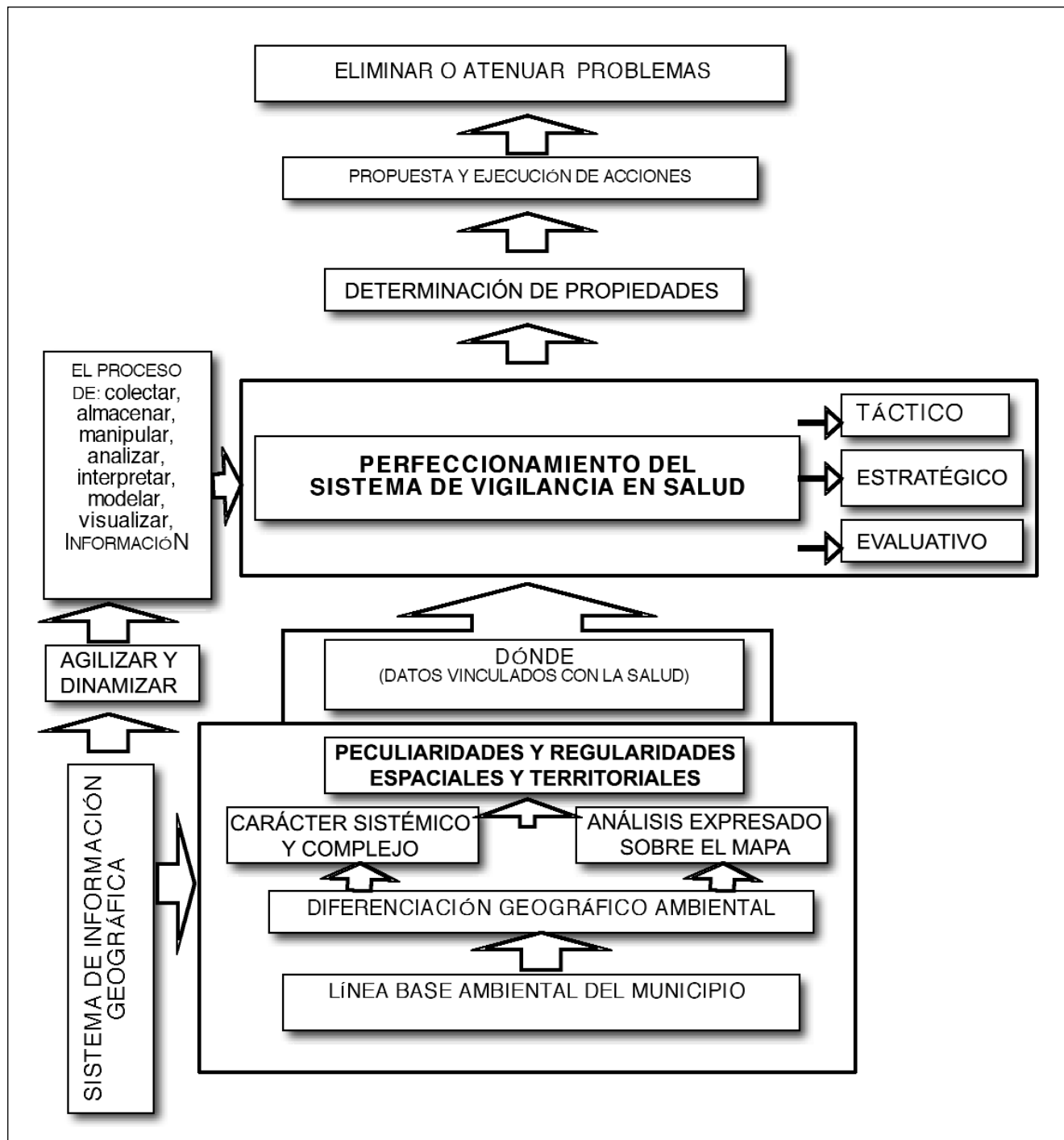


FIGURA 1. Concepción teóricometodológica acerca de la contribución de las ciencias geográficas al perfeccionamiento del Sistema de Vigilancia en Salud.

Sistema de Vigilancia en Salud (figura 1), y su implementación práctica basada en el ejemplo del municipio y la ciudad de Santa Clara, Cuba. La concepción asumida por los autores se contextualiza como algoritmo de trabajo a partir de las relaciones espacio-territoriales que se establecen entre el ambiente y la salud, como basamento del sistema de vigilancia en salud cubano (figura 2). El levantamiento de la información literal, gráfica y cartográfica se apoya en la consulta con más de treinta especialistas de distintas instituciones a nivel nacional y provincial.

Las bases cartográficas digitales que sirven de base a la investigación se obtuvieron en la División de Cartografía Digital y SIG de Geocuba. El procesamiento de la información se realiza mediante la combinación de distintos sistemas (Microsoft Excel, Mapinfo 5.5, SPSS

9.0, Arcview, Autocad, EPIDET), estos posibilitan la elaboración de materiales cartográficos temáticos para la evaluación y redacción de los mapas finales que permiten realizar la propuesta de acciones.

La caracterización y evaluación de los diferentes asentamientos, y en especial la evaluación ambiental de la ciudad de Santa Clara, constituyen los cimientos para la evaluación de las áreas de salud y los consejos populares, clasificados como: favorable, medianamente favorable y desfavorable.

Para ello se considera el número de asentamientos, su evaluación ambiental y la cantidad de población, así como la extensión geográfica de las unidades ambientales de acuerdo con su evaluación. Siempre que el porcentaje areal representa más del 80% de una cate-

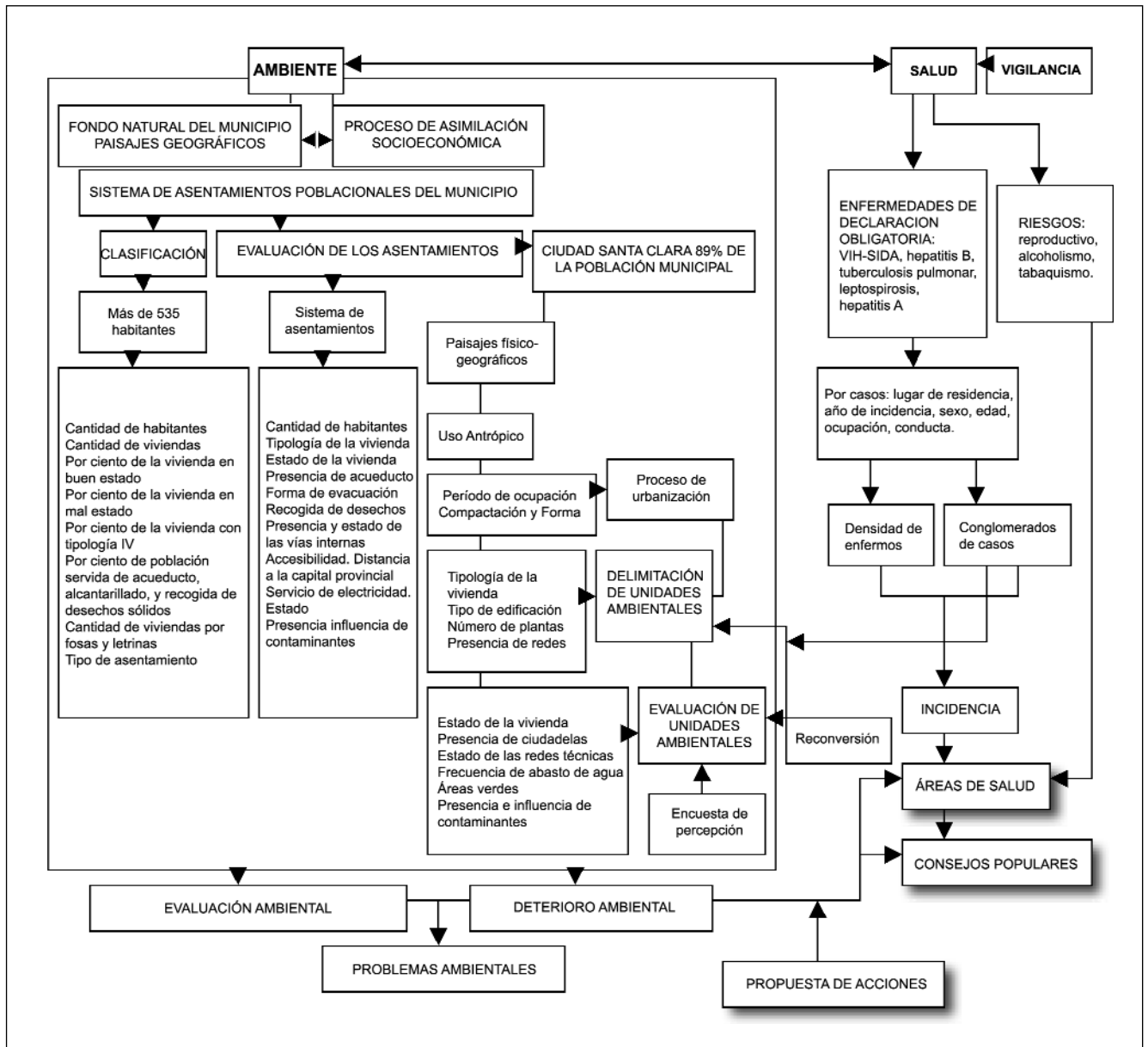


FIGURA 2. Marco lógico para el estudio de la diferenciación geográfico-ambiental del municipio y la ciudad de Santa Clara como base para el perfeccionamiento del Sistema de Vigilancia en Salud.

goría se clasifica homogénea; de lo contrario, se designa como heterogénea. La superposición de las áreas de salud y los consejos populares revela el nivel de fragmentación e intersección de unos límites y otros.

La información acerca de las variables de salud se obtuvo del Sectorial Municipal de Salud Pública y de la Unidad Municipal de Higiene y Epidemiología. Se seleccionaron enfermedades de declaración obligatoria (hepatitis A, hepatitis B, leptospirosis, tuberculosis pulmonar y VIH-SIDA), de interés al Sectorial Municipal de Salud y por lo factible de demostrar su variación geográfica. Se estudiaron los enfermos de tres años para las tres primeras enfermedades y cinco años para las dos últimas. Cada caso se ubicó en su lugar de residencia, teniendo en cuenta las variables: dirección, sexo, edad, área de salud, consejo popular; estas dos últimas informaciones se obtuvieron a partir del uso de la herramienta tabla Update Colum (software Mapinfo) y el resto se obtuvo de las tarjetas y los registros de control de enfermedad.

A los enfermos de leptospirosis se les asoció además la forma de adquisición de la enfermedad y la ocupación, vías necesarias para conocer dónde contrajeron la infección. Se consideró la conducta y ocupación para los casos de VIH/SIDA.

Los datos procesados de cada enfermedad se representan cartográficamente según límites, mediante la interacción de los Software MapInfo, Excel y SPSS (tablas de contingencia, agrupamiento jerárquico). Con el propósito de demostrar la necesidad de realizar estudios espaciales de los enfermos y desvincularlos de los territorios, se utiliza el método de Grimson, 1991⁶, el cual a partir de pequeñas celdas —en esta in-

vestigación unidades ambientales— determina la cantidad de casos en cada una, y sobre la base de un umbral se decide cuáles están marcadas, o sea, exceden del umbral determinado según criterio de especialistas y declara dónde se presentan conglomerados de enfermos.

Los resultados fueron obtenidos con ayuda del software EPIDET (Sistema Estadístico Detector de Epidemias por Técnicas de Clustering)⁷. Como otra vía para detectar espacios de mayor incidencia se empleó la densidad de enfermos, para lo cual se utilizó el sistema ArcView —específicamente el método Kernel—, que permite determinar áreas de mayor densidad a partir de la definición de un radio de búsqueda.

Se relacionaron las enfermedades con las condiciones ambientales en cada caso, así como con las condicionantes de deterioro ambiental. Consecuente con el análisis, se evidencian fortalezas y debilidades en el uso de unidades espaciales y territoriales. Sobre la base de la síntesis de toda la metodología aplicada se proponen las acciones a aplicar.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La ciudad y el municipio de Santa Clara se ubican en la región Central de Cuba, la misma desempeña la función administrativa de capital de la provincia de Villa Clara (figura 3). Las siete áreas de salud que conforman el municipio de Santa Clara se subdividen desde el centro y ocupan por lo general espacios de la ciudad y de zonas rurales, aunque se distinguen de acuerdo con la magnitud que adquiere uno u otro ambiente residencial humano; solamente el Área de Salud José Ramón

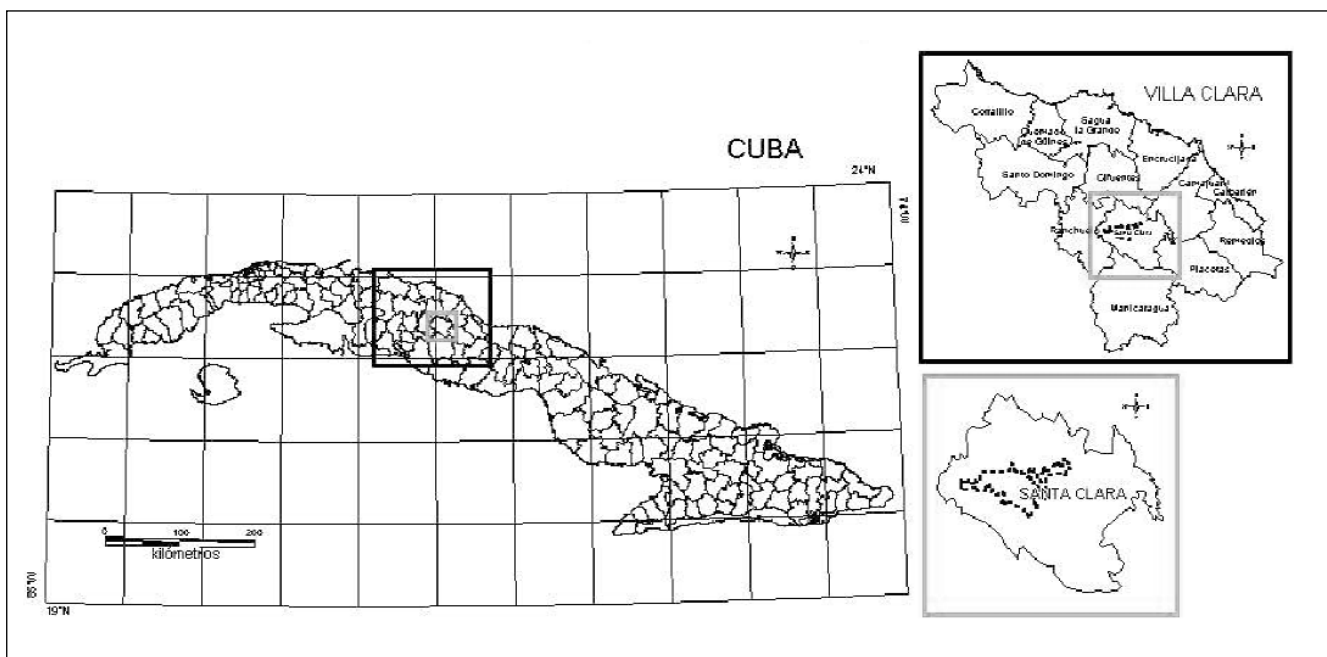


FIGURA 3. Ubicación geográfica de la ciudad y el municipio Santa Clara.

León Acosta es eminentemente urbana. A diferencia de las áreas de salud, los 19 consejos populares y una circunscripción especial del municipio, algunos se circunscriben a una zona urbana o rural.

El proceso de diseño, organización y estructura del Sistema de Vigilancia en Salud considera en su toma de decisiones la organización social. Para poder operar en tal sentido es preciso conocer la relación entre estos límites.

La superposición de las áreas de salud como unidades administrativas del Ministerio de Salud Pública con los consejos populares como órganos de poder local, destinados a facilitar el mejor conocimiento y atención de las necesidades e intereses de los pobladores de su área de acción, evidencian tres tipos generalizados de relación entre límites (figura 4, tabla 1):

- El área de salud incluye superficies de tres hasta och consejos populares.
- El consejo popular está incluido totalmente dentro del área de salud.
- El consejo popular está dividido en dos o tres áreas de salud.

Estas relaciones no se manifiestan de forma equitativa. La representatividad territorial de los consejos populares en las áreas de salud varía, lo cual es más importante que la cantidad de consejos populares que incluye cada área.

Como se ha puesto en evidencia, todas las áreas de salud incluyen en sus territorios varios consejos populares. Sin embargo, en la medida en que exista mayor fragmentación, resulta más complejo concertar criterios y tomar medidas para la solución de problemas, sobre todo en aquellos espacios más compactos de la ciudad donde aún con representatividad baja significa gran concentración de personas. Así ocurre en las Áreas de Salud Chiqui Gómez, José Ramón León Acosta y Santa Clara.

A nivel municipal se ven favorecidos los consejos populares incluidos totalmente en un área de salud como Camacho Libertad, José Martí, Manajanabo, Chamberí, Camilo Cienfuegos, Hatillo y otros con representatividad muy alta y muy baja, pero esta última en superficies colindantes sin asentamientos poblacionales, por ejemplo la circunscripción 93, Aeropuerto y Antón Díaz.

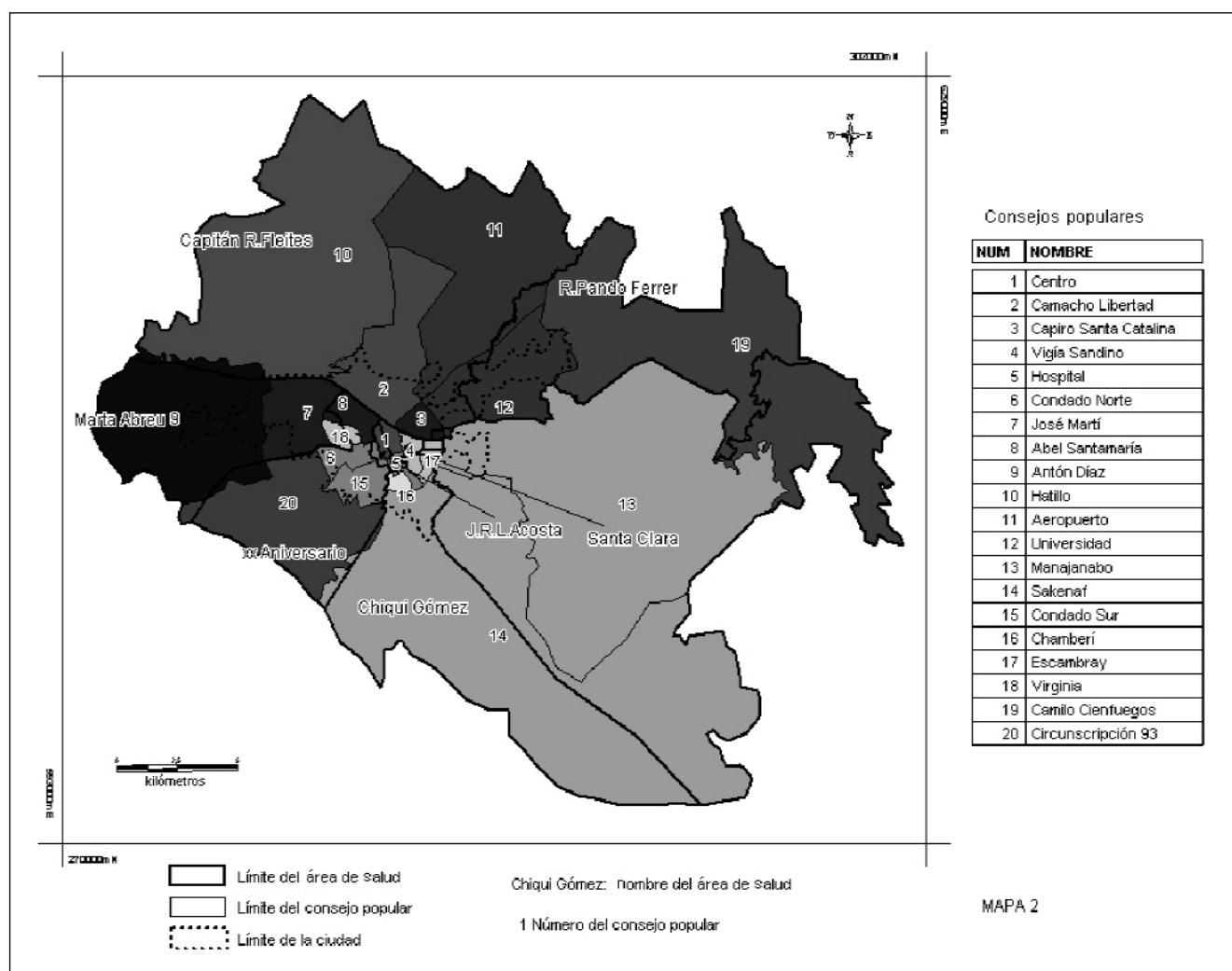


FIGURA 4. Áreas de salud y consejos populares del municipio Santa Clara.

Evaluación del ambiente residencial en las áreas de salud

La evaluación de las áreas de salud analiza las condiciones del ambiente residencial en los asentamientos y las unidades ambientales de la ciudad. Tal evaluación confirma cualitativa y cuantitativamente las áreas con condiciones ambientales calificadas como: favorables, medianamente favorables y desfavorables en cada caso con comportamiento homogéneo o heterogéneo, se aprecia el predominio de:

1. Condiciones favorables únicamente hacia el sector noroeste, no en toda la demarcación de las áreas, sino en

la porción que se circunscribe a la ciudad, y en aquellas jurisdicciones que tienen un porcentaje representativo de habitantes fuera del asentamiento cabecera (Capitán Roberto Fleites y Ramón Pando Ferrer).

2. Condiciones medianamente favorables en áreas que incluyen el centro compacto de la ciudad (Santa Clara y José Ramón León Acosta).

3. Condiciones desfavorables en áreas de salud ubicadas al sur y suroeste de la ciudad, donde se manifiestan espacios históricamente segregados, barrios insalubres o de génesis rural, incluidos por conurbación a la ciudad (Chiqui Gómez, XX Aniversario y Marta Abreu).

TABLA 1. Matriz de correlación áreas de salud consejos populares

Fuente: elaboración por los autores.

ÁREAS DE SALUD	Chiqui Gómez	José Ramón León Acosta	Capitán Roberto Fleites	Marta Abreu	Santa Clara	XX aniversario	Ramón Pando Ferrer	Total áreas de salud que abarca
Centro								2
Camacho Libertad								1
Capiro Santa Catalina								2
Vigía Sandino								2
Hospital								3
Condado Norte								3
José Martí								1
Abel Santa María								2
Antón Díaz								3
Hatillo								1
Aeropuerto								2
Universidad								2
Manajanabo								1
Sakenaf								3
Condado sur								2
Chamberí								1
Escambray								2
Virginia								2
Camilo Cienfuegos								1
Circunscripción 93								2
Total de consejos populares que incluye	5	4	6	6	8	7	3	

	Muy alta (100% - 90%)
	Alta (90% - 60%)
	Media (60%-40%)
	Baja (40%-10%)
	Muy baja (10% - 0,1%)

4. Condiciones desfavorables en zonas exteriores al perímetro urbano de áreas con un porcentaje representativo de población rural. (Capitán Roberto Fleites y Ramón Pando Ferrer).
5. Condiciones ambientales heterogéneas que evidencian diferencias internas dentro de las áreas de salud y consecuentemente la necesidad de acudir a otra unidad territorial de manejo que atenúe la disimilitud: el consejo popular.

Evaluación del ambiente residencial en los consejos populares

La evaluación ambiental de los consejos populares analiza las condiciones del ambiente residencial en los asentamientos y las unidades ambientales de la ciudad, pero ajustado a sus límites jurisdiccionales. Tal evaluación confirma cualitativa y cuantitativamente los consejos con condiciones ambientales: favorable, medianamente favorable y desfavorable en cada caso con comportamiento homogéneo o heterogéneo, se corrobora el predominio de:

1. Condiciones favorables en consejos de la porción noreste de la ciudad: Libertad Camacho, Capiro Santa Catalina, Escambray, Vigía, Universidad con orígenes similares en sus espacios.
2. Condiciones medianamente favorables homogéneas en consejos populares que abarcan el centro compacto de la ciudad de forma absoluta: Centro y Hospital.
3. Condiciones medianamente favorables heterogéneos, donde se mezclan rasgos del centro con la presencia de barrios insalubres o unidades ambientales de génesis exclusiva: Chamberí y Abel Santamaría
4. Condiciones desfavorables en consejos populares eminentemente rurales: Hatillo, Antón Díaz, Camilo Cienfuegos, Circunscripción 93 y Aeropuerto.
5. Condiciones desfavorables en consejos populares ubicados al sur y suroeste de la ciudad, donde se manifiestan espacios históricamente segregados y barrios insalubres: Condado Norte, Condado Sur y Sakenaf.
6. Condiciones ambientales homogéneas, que evidencian un mayor acercamiento a la realidad histórico-social y forma de asimilación de esos territorios.

No obstante, algunos consejos populares muestran aún disimilitud interna, como Abel Santa María, Chamberí, Vigía y José Martí.

Correlación entre la evaluación ambiental de las áreas de salud y los consejos populares

La matriz de correlación entre las evaluaciones del ambiente residencial en las áreas de salud y los consejos populares (tabla 2) confirma:

1. Las diferencias internas de las áreas de salud.
2. Que aunque los consejos populares se acercan más a la homogeneidad relativa, existen en algunos de ellos diferencias internas que hay que observar.
3. El análisis al nivel de los consejos populares, pero en

el marco de las áreas de salud puede distorsionar la interpretación, pues la representatividad de esos territorios cambia, como también varía la evaluación de algunos espacios dentro de ellos. En este sentido merece esclarecer cómo el Área de Salud Chiqui Gómez aunque incluye consejos populares predominantemente favorables y medianamente favorables, dos de ellos se evalúan como heterogéneos. Por ejemplo las dos únicas unidades evaluadas como desfavorables en el Consejo Vigía Sandino son las que pertenecen a esa área de salud.

4. La necesidad de evaluar de forma diferente las zonas exteriores e interiores de la ciudad en las Áreas de Salud Capitán Roberto Fleites y Ramón Pando Ferrer, debido a las intensas diferencias entre una y otra parte en cuanto a su medio ambiente residencial (urbano o rural) teniendo en cuenta la importante representatividad de la población que vive fuera del perímetro de la ciudad.

Relación entre altas tasas de incidencia y conglomerados de casos según enfermedades estudiadas

De la síntesis del comportamiento geográfico de las enfermedades estudiadas y las matrices de correlación de la incidencia por áreas de salud y consejos populares se observan coincidencia entre altas tasas y formación de conglomerados de enfermos que constituyen territorios con situación de salud más crítica. En el municipio de Santa Clara hay 13 consejos populares, donde no se manifiesta la coincidencia antes señalada en ninguna de las afecciones que se han estudiado, tales consejos populares son rurales y otros ocupan parte de la ciudad con las siguientes condiciones ambientales:

1. Desfavorable homogéneo con rasgos rurales en su ambiente residencial cuyos asentamientos se han incorporado a la ciudad por conurbación (Antón Díaz y parte de Manajanabo).
2. Medianamente favorable heterogéneo: Abel Santamaría y Chamberí.
3. Favorable heterogéneo u homogéneo: José Martí, Escambray y Universidad.

La coincidencia entre altas tasas y presencia de conglomerados en una o hasta cuatro enfermedades en siete consejos populares ocupa total o parcialmente la ciudad de Santa Clara, en particular espacios con manzanas compactas, medianamente compactas hasta muy compactas en las que existe gran concentración de población. No obstante, como muestra la figura 5, esta relación aparece de forma diferenciada entre los territorios en cuanto al tipo y la cantidad de enfermedades, de modo que la coincidencia ocurre:

- En una enfermedad: (hepatitis A) en los Consejos Populares Camacho Libertad y Capiro Santa Catalina del Área de Salud Capitán Roberto Fleites, territorios evaluados como favorable homogéneo, en ellos la tipología del abasto de agua posee una criticidad

alta y con ésta se asociaron los principales problemas ambientales. Tuberculosis pulmonar en el Consejo Popular Hospital con condiciones ambientales medianamente favorables homogénea donde el estado de la vivienda y la presencia de ciudadelas en áreas muy compactas de la ciudad son problemas ambientales claves.

- En dos enfermedades: (VIH/SIDA y tuberculosis pulmonar) el Consejo Popular Centro en las Áreas de

Salud Santa Clara y José Ramón León, con condiciones similares al anterior, pero con el núcleo comercial, social y turístico de la ciudad.

- En tres enfermedades: (VIH/SIDA, tuberculosis pulmonar y hepatitis A) el Consejo Popular Vigía Sandino, el cual aunque evaluado como favorable heterogéneo, refleja tales coincidencias a expensas de la Unidad Ambiental Vigía (18) del Área de Salud Chiqui Gómez, evaluada como desfavorable con concen-

TABLA 2. Matriz de correlación entre la evaluación de las áreas de salud y de los consejos populares

Fuente: elaboración por los autores.

AREAS DE SALUD	Chiqui Gómez	José Ramón León Acosta	Capitán Roberto Fleites	Marta Abreu	Santa Clara	XX Aniversario	Ramón Pando Ferrer
CONSEJOS POPULARES							
Centro							
Camacho Libertad							
Capiro Santa Catalina							
Vigía Sandino							
Hospital							
Condado Norte							
José Martí							
Abel Santa María							
Antón Díaz							
Hatillo							
Aeropuerto							
Universidad							
Manajanabo							
Sakenaf							
Condado Sur							
Chamberí							
Escambray							
Virginia							
Camilo Cienfuegos							
Circunscripción 93							
Evaluación de las áreas de salud							

	Favorable homogéneo
	Favorable heterogéneo
	Medianamente favorable homogéneo
	Medianamente favorable heterogéneo
	Desafavorable heterogéneo
	Desafavorable homogéneo

Cuando aparecen dos evaluaciones, responde la primera a la ciudad y la segunda a superficies fuera de la ciudad.

tración de numerosas ciudadelas, presencia de puntos críticos en el acueducto y el alcantarillado. En el resto de las unidades ambientales de este consejo popular las altas tasas y presencia de conglomerados de enfermos se asociaron con la hepatitis A, las características ambientales aquí y su tipología de abasto de agua fueron similares a las unidades ambientales de los Consejos Populares Camacho Libertad y Capiro Santa Catalina.

En cuatro enfermedades: (VIH/SIDA, tuberculosis pulmonar, hepatitis B y leptospirosis) los Consejos Populares Condado Norte y Condado Sur fueron evaluados como desfavorable heterogéneo y homogéneo respectivamente con presencia de numerosas ciudadelas, barrios insalubres y más de 180 años de un pasado de segregación social que aun después de 1959 queda todavía por renovar. La mayor porción de ambos consejos corresponde al Área de Salud XX Aniversario.

Las acciones que se proponen se han elaborado teniendo en cuenta que cumplan los requisitos de: adecuadas, practicables y aceptables con diferentes funciones: información, divulgación, educación, investiga-

ción, monitoreo y control, involucramiento, rehabilitación y solución.

CONCLUSIONES

Las áreas de salud y los consejos populares como unidades territoriales de manejo para el Sistema de Vigilancia en Salud manifiestan en el municipio de Santa Clara una compleja relación entre límites, ya que las áreas de salud incluyen consejos populares que en muchas ocasiones comparten su territorio en varias de ellas. Las relaciones más complejas tienen lugar en el centro caracterizado por espacios muy compactos y con mayor concentración de población en las Áreas Chiqui Gómez, José Ramón León Acosta y Santa Clara. Los consejos más favorecidos en este sentido, están totalmente insertados en un área de salud como ocurre en Camacho Libertad, José Martí, Manajanao Chamberí, Camilo Cienfuegos y Hatillo.

La evaluación de los asentamientos poblacionales del municipio y de las unidades ambientales de la ciudad facilita a su vez la evaluación de las áreas de

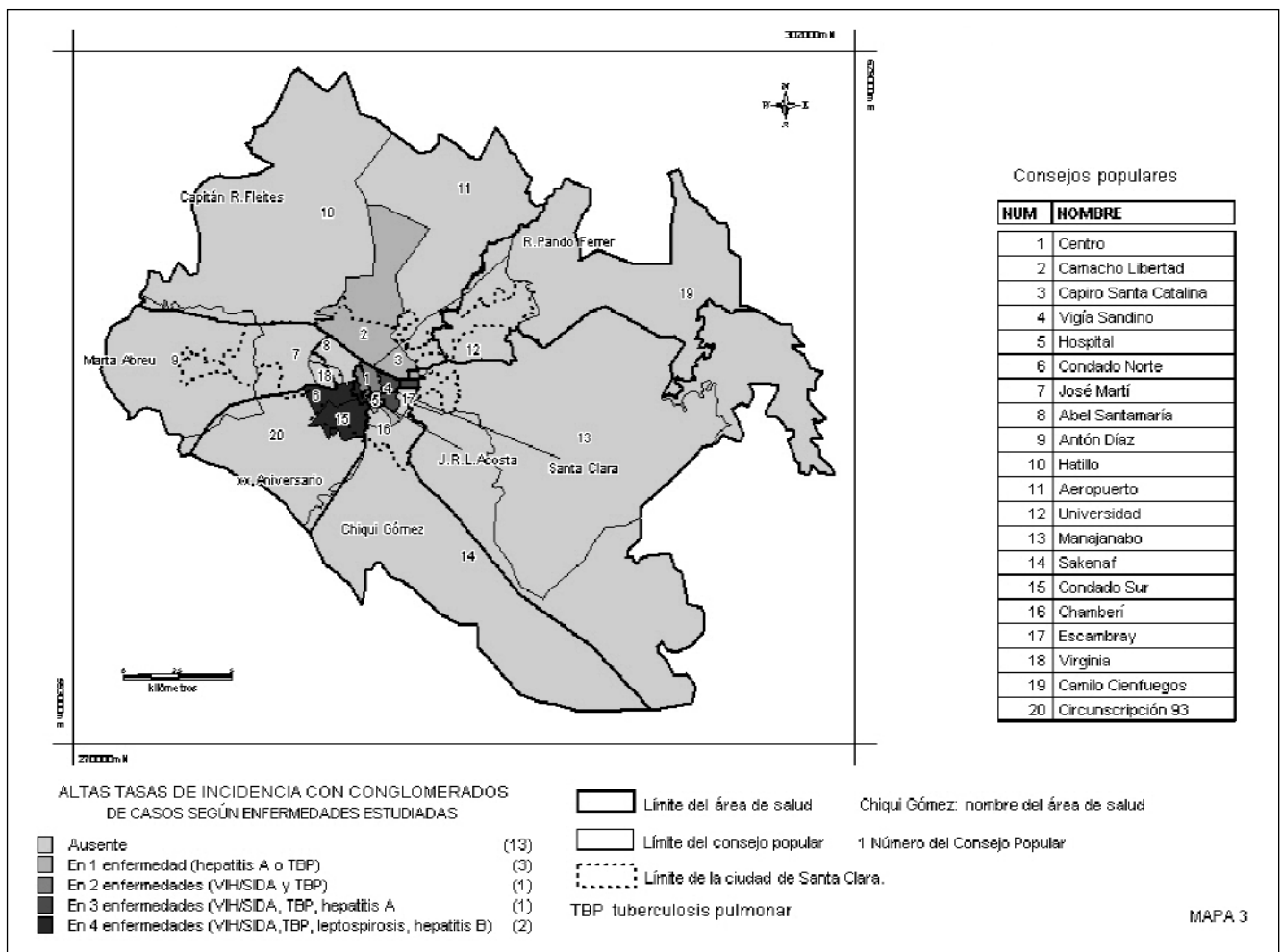


FIGURA 5. Tasas de incidencia según enfermedades estudiadas y concentración de casos por consejos populares en Santa Clara.

salud y los consejos populares. Esto revela el predominio de áreas con condiciones desfavorables heterogéneas ubicadas al sur y suroeste del municipio (XX Aniversario, Marta Abreu y Chiqui Gómez), al centro medianamente favorables (Santa Clara y José Ramón León Acosta) y al noreste favorables (Capitán Roberto Fleites); sólo un área de salud fue evaluada como homogénea, aspecto que indica la heterogeneidad interna. Los consejos populares siguen este comportamiento general, pero en territorios más pequeños y homogéneos; con medio ambiente residencial rural o urbano.

El estudio geográfico de indicadores de salud y su relación con las condiciones ambientales en el municipio y la ciudad de Santa Clara, permite focalizar problemas de salud en diferentes territorios y espacios. Cuatro de las entidades nosológicas analizadas (VIH/SIDA, hepatitis B, tuberculosis pulmonar y leptospirosis) muestran conglomerados, densidades y tasas superiores hacia la porción suroeste de la ciudad en territorio del Área de Salud XX Aniversario, correspondiente a los Consejos Populares Condado Norte y Condado Sur, caracterizados por ambientes desfavorables e históricamente segregados.

El análisis geográfico de la incidencia de los indicadores de salud seleccionados, permite precisar su territorialidad y demuestra que áreas de salud con tasas ele-

vadas contienen consejos populares con tasas bajas y viceversa.

BIBLIOGRAFÍA

1. Yassi A, Kjellstrom T, Guidotti T. Salud ambiental básica. Versión al español realizada en el Instituto Nacional de Higiene, Epidemiología, y Microbiología. La Habana. 2000.
2. Feal Batista, Rodríguez D. Vigilancia en la atención primaria de salud. Unidad de Análisis y Tendencias en Salud. La Habana. 1999.
3. MINSAP. Análisis de la situación de salud: algunas consideraciones metodológicas y prácticas. Área de Higiene y Epidemiología. Unidad de Análisis y Tendencias en Salud. La Habana. 1999.
4. Rodríguez Milord, Mesa G, Ramírez A. La práctica de la vigilancia en Cuba. Unidad de Análisis y Tendencias en Salud. MINSAP. La Habana. 1997.
5. Pérez N, González R. Población y Medio Ambiente. La perspectiva de la salud. FNUAP-CDEM. La Habana. 1996.
6. Font M. Diferenciación geográfico-ambiental del municipio y la ciudad de Santa Clara para la Vigilancia en Salud. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Geográficas. Universidad de la Habana. La Habana. 2002.
7. Casas G, Grau R. Un enfoque diferente de las técnicas de clustering para el estudio de epidemias. Revista de Matemática: Teoría y Aplicaciones. La Habana. 1999; 2: 175-187.