



## Población avileña vulnerable a mal pronóstico ante la COVID-19 según prevalencia de enfermedades no transmisibles

### Ciego de Ávila's population vulnerability to COVID-19 due to poor prognostic given the prevalence of non transmissible diseases

Alder Luis León-Brito<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0003-3794-0728>

Nancy Pérez-Rodríguez<sup>2</sup> <https://orcid.org/0000-0001-9786-0872>

Vivian Oviedo-Álvarez<sup>2</sup> <https://orcid.org/0000-0003-1052-6172>

Madelín Brito-O'Reilly<sup>3</sup> <https://orcid.org/0000-0002-2336-0266>

<sup>1</sup>Estudiante de quinto año de Licenciatura en Geografía. Facultad de Geografía. La Habana, Cuba.

<sup>2</sup>Doctor en Ciencias Geográficas. Profesor Titular. Facultad de Geografía. La Habana, Cuba.

<sup>3</sup>Máster en Atención Integral a la Mujer. Especialista de Primer Grado en Medicina General Integral. Profesor Asistente. Policlínico “Diego del Rosario”, Morón. Ciego de Ávila, Cuba.

\*Autor para la correspondencia. Correo electrónico: [alderluisleon@gmail.com](mailto:alderluisleon@gmail.com)

#### Reconocimiento póstumo

Con la publicación de este artículo el comité editorial de MediCiego hace un tributo *postmortem* al Doctor en Ciencias Médicas Arturo Teodoro Menéndez Cabezas, profesor titular y especialista de primer y segundo grados en bioquímica clínica y en organización y administración de salud, quien fue uno de sus revisores excepcionales. Con su experticia realizó importantes contribuciones al manuscrito. El profesor fue un prestigioso investigador y salubrista, natural de Sancti Spíritus, con una reconocida trayectoria profesional desarrollada en Santiago de Cuba y Camagüey. Fue formador de múltiples generaciones de profesionales, especialistas, másteres y doctores en ciencias, y miembro fundador de la Comisión de Grados Científicos del territorio centro oriental, radicada en la Universidad de Ciencias Médicas de Camagüey como institución autorizada para la formación doctoral en ciencias médicas de las provincias Ciego de Ávila, Camagüey y Las Tunas.



## RESUMEN

**Introducción:** Ciego de Ávila presenta factores que pueden propiciar una nueva oleada de COVID-19, de ahí la importancia de identificar su población vulnerable a desarrollar formas graves de la enfermedad.

**Objetivo:** analizar la distribución, según áreas de salud de la provincia, de la población vulnerable a mal pronóstico ante la COVID-19 por la prevalencia de enfermedades no transmisibles.

**Métodos:** se realizó una investigación descriptiva transversal de carácter geográfico-epidemiológico. Se elaboraron mapas síntesis de vulnerabilidad poblacional según prevalencia de algunas enfermedades no transmisibles: hipertensión arterial, diabetes mellitus, cardiopatía isquémica, cáncer, asma bronquial y enfermedad pulmonar obstructiva crónica, en los grupos de edades de 25 a 59 años, y 60 y más, con empleo de los análisis espaciales y estadísticos, la representación cartográfica y los sistemas de información geográfica, principalmente las técnicas de evaluación multicriterio. Se cumplieron los preceptos éticos.

**Resultados:** 52,66% de la población pertenecía al grupo de 25 a 59 años y 47,33% al de 60 y más. La hipertensión fue la enfermedad más prevalente (61,00%). Las áreas de salud de mayor vulnerabilidad fueron la Norte de Ciego de Ávila (25 a 59 años) y esta y la Norte de Morón (60 años y más). En ambos grupos, las áreas de salud más vulnerables se localizaron en el eje central provincial.

**Conclusiones:** en ambos grupos de edades la mayor vulnerabilidad se concentró en las áreas de salud del eje central provincial con los principales núcleos poblados (Ciego de Ávila y Morón) y los flujos migratorios fundamentales.

**Palabras clave:** INFECCIONES POR CORONAVIRUS/epidemiología; ENFERMEDAD CRÓNICA; SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA; DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN DE SALUD; VULNERABILIDAD EN SALUD; ÁREAS DE INFLUENCIA DE SALUD.

## ABSTRACT

**Introduction:** Ciego de Ávila presents factors that can propitiate a new wave of COVID-19, hence the importance of identifying its vulnerable population to developing serious forms of the disease.

**Objective:** to analyze the distribution, according to health areas of the province, of the vulnerable

population to poor prognosis in the face of COVID-19 due to the prevalence of non-communicable diseases.

**Methods:** a cross-sectional descriptive investigation of a geographic-epidemiological nature was carried out. Synthesis maps of vulnerability population were prepared according to the prevalence of some non-transmissible diseases: arterial hypertension, diabetes mellitus, ischemic heart disease, cancer, bronchial asthma and chronic obstructive pulmonary disease, in the age groups from 25 to 59 years, and 60 and over, using spatial and statistical analysis, cartographic representation and geographic information systems, mainly multi-criteria evaluation techniques. The ethical precepts were fulfilled.

**Results:** 52,66 % of the population belonged to the group aged 25 to 59 years and 47,33 % to those aged 60 and over. Hypertension was the most prevalent disease (61,00 %). The most vulnerable health areas were the North of Ciego de Ávila (25 to 59 years old), and this one and the North of Morón (60 years and over). In both groups, the most vulnerable health areas were located in the central provincial axis.

**Conclusions:** in both age groups, the greatest vulnerability was concentrated in the health areas of the central provincial axis with the main population centers (Ciego de Ávila and Morón) and the fundamental migratory flows.

**Keywords:** CORONAVIRUS INFECTIONS/epidemiology; CHRONIC DISEASE; GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS; DIAGNOSIS OF HEALTH SITUATION; HEALTH VULNERABILITY; CATCHMENT AREA, HEALTH.

Recibido: 28/08/2020

Aprobado: 05/10/2020

## INTRODUCCIÓN

La geografía médica, sanitaria o de la salud, es la rama de la geografía humana encargada del estudio de la salud y el bienestar de la población.<sup>(1)</sup> Su objetivo fundamental es el análisis de las variaciones de la salud humana, complejos patógenos, o enfermedades endémicas y las condiciones ambientales como

sus posibles causas.<sup>(2)</sup>

A partir de los años noventa del pasado siglo y hasta la actualidad, los sistemas de información geográfica (SIG) –reconocidos como una poderosa herramienta para el tratamiento de datos espaciales, y la resolución de problemas de planificación y gestión– se han introducido lentamente en el campo de las investigaciones en salud.<sup>(3)</sup> En ocasiones se denominan sistemas de información geográfica en salud (SIGSA) y sistemas de información geográfica en epidemiología (SigEpi).<sup>(4)</sup> Lo cierto es que las ciencias geográficas y el empleo de los SIG como herramientas han demostrado en más de una ocasión su efectividad en el enfrentamiento de epidemias y enfermedades en el mundo.

Después de la aparición del actual Reglamento Sanitario Internacional en 2005, la Organización Mundial de la Salud (OMS) declaró el 30 de enero de 2020, por quinta vez, una emergencia de salud pública de importancia internacional (ESPII), con más de 9 700 enfermos confirmados en China y 106 en otros 19 países. Fue en China donde se reportó por primera vez un conglomerado de personas con el nuevo coronavirus, concretamente en Wuhan, provincia de Hubei.<sup>(5)</sup> El 11 de marzo de 2020, debido al rápido incremento de contagios en el mundo, se declaró la COVID-19 como pandemia.<sup>(6)</sup>

Una vez más, la respuesta de las ciencias geográficas mediante el empleo de herramientas de análisis espaciales y representaciones cartográficas, no se hizo esperar. En la actualidad la geografía médica se ha convertido en una de las principales fuentes de información y divulgación que muestra día a día, en los diferentes medios, las características de la distribución de la pandemia en el mundo y los resultados concretos de un gran número de investigaciones en apoyo a la toma de decisiones por las autoridades gubernamentales y de salud. Cuba es el ejemplo clásico de ello, su potencial científico tiene un papel protagónico en los notables resultados del control de la enfermedad.

Apenas pasados 30 días del primer caso diagnosticado en Cuba con el nuevo coronavirus, la provincia Ciego de Ávila –objeto de estudio de esta investigación– presentaba 65 contagiados, con la tasa de incidencia más alta del país (14,6 por cada 100 000 habitantes).<sup>(7)</sup> Las rápidas acciones del gobierno, los profesionales y trabajadores de la salud, permitieron controlar la propagación del virus. El territorio avileño entró el 3 de julio de 2020, junto a la mayoría de las provincias del país, en la segunda fase recuperativa, y 17 días después comenzó a transitar por la tercera.

La situación sanitaria de la provincia Ciego de Ávila, a pesar de su pronta recuperación, presenta varias condiciones que pueden favorecer un rebrote de la COVID-19. Entre ellas se destaca la localización en

su territorio de la cuarta región turística de importancia del país: Jardines del Rey. Esto genera alta movilidad de personas para la atención al gran número de visitantes nacionales y foráneos, atraídos no solo por un destino de sol y playa, sino, además, por el turismo cultural y de ciudad que ofrecen las localidades de Ciego de Ávila y Morón. Esta movilidad incrementa el flujo intermunicipal e interprovincial de personas, y el contacto directo entre ellas y con los visitantes. Por lo anterior es necesario cumplir a cabalidad las medidas higiénicas y sanitarias asociadas a la actividad turística, e identificar en la provincia la población vulnerable a la COVID-19 y a desarrollar sus formas graves.

Se define como población vulnerable a un segmento de la población o grupos poblacionales que tienen probabilidades de ser afectados por eventos nocivos como consecuencia de tener atributos comunes relacionados con factores socioeconómicos, ambientales y enfermedades, entre otros.<sup>(8)</sup> Ante la situación epidemiológica internacional es necesario identificar las áreas de salud vulnerables por población con elevado número de enfermedades no transmisibles (comorbilidades) que agravan el cuadro clínico en las personas que padezcan la COVID-19 en los grupos de edades de 25 a 59 y de 60 años y más.

Se asume el concepto de área de salud establecido en el *Reglamento general del policlínico*<sup>(9)</sup> emitido por el Ministerio de Salud Pública de la República de Cuba, al referirse al espacio territorial, con límites geográficos definidos, donde reside una población determinada que recibe atención integral a la salud a través de un policlínico.

El objetivo de esta investigación es analizar la distribución de la población vulnerable a mal pronóstico ante la COVID-19 por la prevalencia de enfermedades no transmisibles, en los grupos de edades de 25 a 59 y de 60 años y más, según las áreas de salud de la provincia Ciego de Ávila.

## MÉTODOS

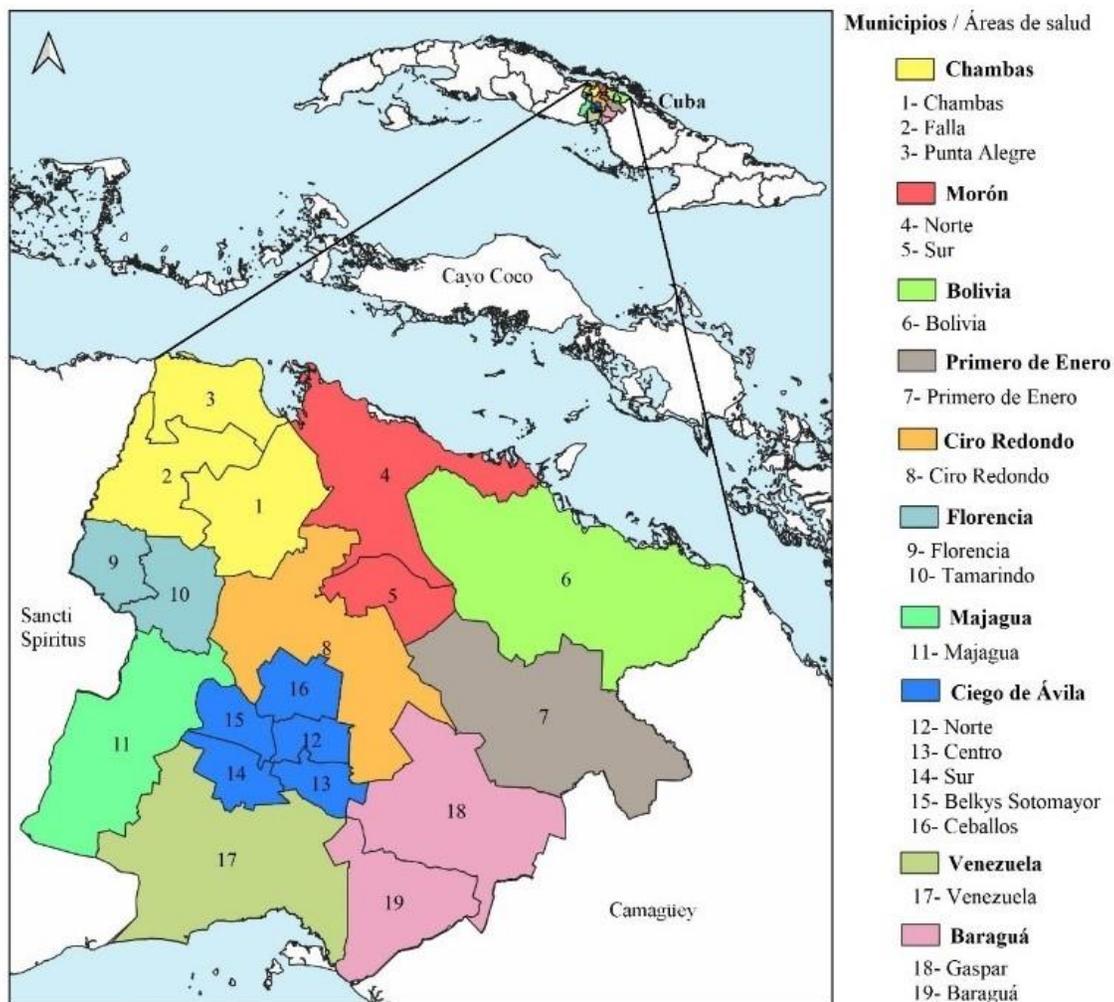
Se realizó un estudio observacional descriptivo de corte transversal con carácter geográfico-epidemiológico, de análisis de vulnerabilidad poblacional ante la COVID-19; donde la principal condición de riesgo fue la presencia de las siguientes enfermedades no transmisibles: hipertensión arterial, diabetes mellitus, cardiopatía isquémica, cáncer, asma bronquial y enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC). La información sobre la prevalencia de estas enfermedades fue

suministrada por las autoridades de salud de la provincia Ciego de Ávila.

Los resultados se mostraron mediante representaciones cartográficas elaboradas a través de herramientas de análisis espacial y estadístico en los SIG.

Para la elaboración de los mapas temáticos se preparó una base cartográfica de las áreas de salud de la provincia. Se digitalizaron un total de 19 áreas de salud a partir de los límites establecidos por los organismos de salud pública locales (Fig. 1). La nomenclatura de la mayoría de estas áreas se simplificó con los nombres de las localidades para mejorar su visualización y comprensión.

La base cartográfica elaborada tiene un valor añadido, dado por la posibilidad de utilización en el trabajo administrativo de las instituciones de salud y en futuras investigaciones.



**Fig. 1** – Localización del área de estudio (áreas de salud por municipios).

Fuente: base de datos de la Dirección de Registros Médicos y Estadísticas del Ministerio de Salud Pública, 2020.

Para realizar un análisis espacial de la vulnerabilidad poblacional ante la COVID-19, vistas las comorbilidades a tener en cuenta en el estudio, se realizó una suma lineal ponderada a partir de los criterios múltiples en los SIG.

Se asume la evaluación multicriterio como el conjunto de operaciones espaciales para la adopción de decisiones, con la consideración simultánea de varios criterios o condicionantes.<sup>(10)</sup> A las capas con los criterios que definieron la aptitud (en este caso temáticas de prevalencia de cada enfermedad por áreas de salud en los grupos de edades), se les asignaron valores según sus pesos en el pronóstico no deseado en caso de padecer la COVID-19, y se ordenaron de la siguiente manera: hipertensión arterial, diabetes mellitus, cardiopatía isquémica, cáncer, asma bronquial y EPOC. Posteriormente, se combinaron para generar un mapa de capacidad de idoneidad, a partir del cual se realizó la selección final.<sup>(11)</sup>

Los resultados se recogieron en dos mapas de vulnerabilidad poblacional al mal pronóstico de un proceso infeccioso por el virus SARS-CoV-2, debido a las formas graves y complicaciones sobreañadidas por padecer una o varias enfermedades no transmisibles que actúan como comorbilidades. Esta mapificación en las 19 áreas de salud se diversificó para los grupos de edades estudiados: 25 a 59 años, y 60 y más. Se ultimó con la estratificación de las áreas de salud en cinco grados de vulnerabilidad: muy alto, alto, medio, bajo y muy bajo,<sup>(12)</sup> como expresión cualitativa (ordinal) para diferenciar la variabilidad entre las áreas de salud asumidas en el estudio.

Se mantuvo como premisa de la investigación el respeto a los principios bioéticos de los estudios con seres humanos, según la *Declaración de Helsinki*.<sup>(13)</sup> Los investigadores se comprometieron a mantener la privacidad de la información y la confidencialidad al divulgar los resultados.

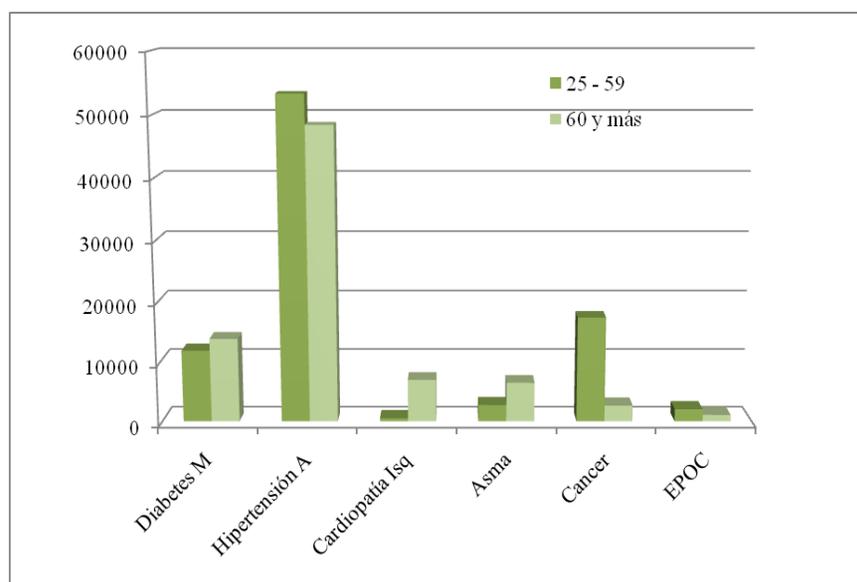
## RESULTADOS

Se analizó la distribución de las 167 464 personas de 25 y más años de la provincia Ciego de Ávila con algunas afecciones que tienden a agravar el cuadro clínico de la COVID-19. De ellas, 88 201 (52,66%) pertenecían al grupo de 25 a 59 años y 79 263 (47,33%) al de 60 años y más.

Según datos ofrecidos por la Dirección de Registros Médicos y Estadísticas del Ministerio de Salud Pública (MINSAP), en el año 2020 de las 167 464 personas de 25 años y más de la provincia Ciego de

Ávila, con prevalencia de algunas de las enfermedades no transmisibles estudiadas, vulnerables a agravar si desarrollaran la COVID-19, la mayoría reside –según orden descendente– en los municipios Ciego de Ávila (exceptuando el área de salud de Ceballos), Morón, Primero de Enero, Majagua, Ciro Redondo y Venezuela. La enfermedad de mayor prevalencia fue la hipertensión arterial (61,00 %), seguida por la diabetes mellitus (15,00%) y el cáncer (12,00%).

Al comparar el total de enfermos en ambos grupos de edades (25 a 59 años, y 60 y más), se observaron diferencias notables, dadas por un mayor número de personas de 60 años y más con diabetes mellitus (53,81 %), cardiopatía isquémica (93,58 %) y asma bronquial (70,29 %); mientras que la mayoría de los pacientes con hipertensión arterial (52,42 %), cáncer (86,81 %) y EPOC (65,59 %) se encontró en las edades entre 25 y 59 años (Fig. 2).



**Fig. 2** – Personas con enfermedades no transmisibles seleccionadas según los grupos de edades de 25 a 59 años, y 60 y más.

Fuente: base de datos de la Dirección de Registros Médicos y Estadísticas del Ministerio de Salud Pública, 2020.

A continuación, se presenta una serie de mapas temáticos con la distribución de la población en las 19 áreas de salud de la provincia Ciego de Ávila, con prevalencia de las enfermedades no transmisibles estudiadas. En la figura 3 se resume el grupo de 25 a 59 años y en la figura 5, el grupo de 60 años y más. Estos mapas fueron elaborados en la primera etapa de análisis espacial y estadístico. A partir de ellos se elaboraron los mapas síntesis, que muestran la vulnerabilidad de la población, por área de

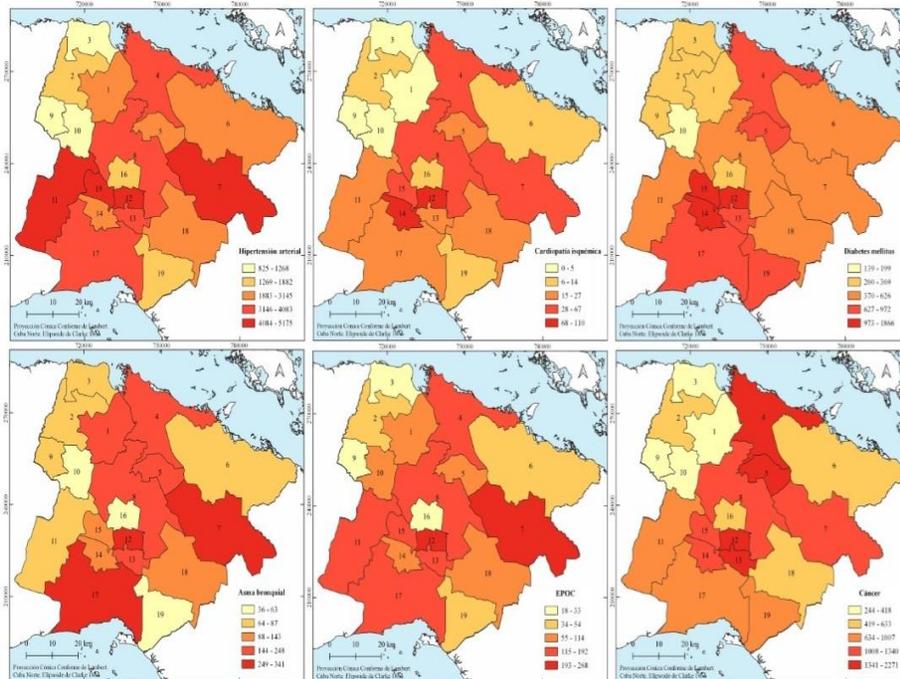
salud, a presentar un mal pronóstico si se sobreañade a su situación de salud la COVID-19. En las figuras 4 y 6 se resumen los resultados de los grupos de edades de 25 a 59 años, y 60 años y más, respectivamente.

Al distribuir la prevalencia de las enfermedades no trasmisibles en el grupo de 25 a 59 años (Fig. 3), se identificó que el mayor número de hipertensos se localizaban, en orden descendente, en las áreas de salud siguientes: Majagua; Belkys Sotomayor y Norte de Ciego de Ávila; Primero de Enero; Venezuela; Norte de Morón; Ciro Redondo; y Centro de Ciego de Ávila. Con el menor número: Tamarindo; Florencia; y Punta Alegre. Los mayores números de casos con cardiopatía isquémica se localizaron en las áreas de salud Norte y Sur de Ciego de Ávila; Ciro Redondo; Primero de Enero; Norte de Morón; y Belkys Sotomayor. El menor número de casos se delimitó en Chambas; Florencia; Tamarindo; y Punta Alegre.

En cuanto a la diabetes mellitus, las áreas de salud con mayores cantidades de enfermos fueron: Belkys Sotomayor; Norte y Sur del municipio Ciego de Ávila; Norte y Sur de Morón; Centro de Ciego de Ávila; Venezuela; y Baraguá; y con menor afectación, Tamarindo.

La mayoría de los pacientes asmáticos se localizó en Primero de Enero; Venezuela; y Norte de Ciego de Ávila; seguidos por Ciro Redondo; Norte y Sur de Morón; Centro de Ciego de Ávila; y Chambas. Con cifras menores se encontraron Ceballos; Tamarindo; y Baraguá.

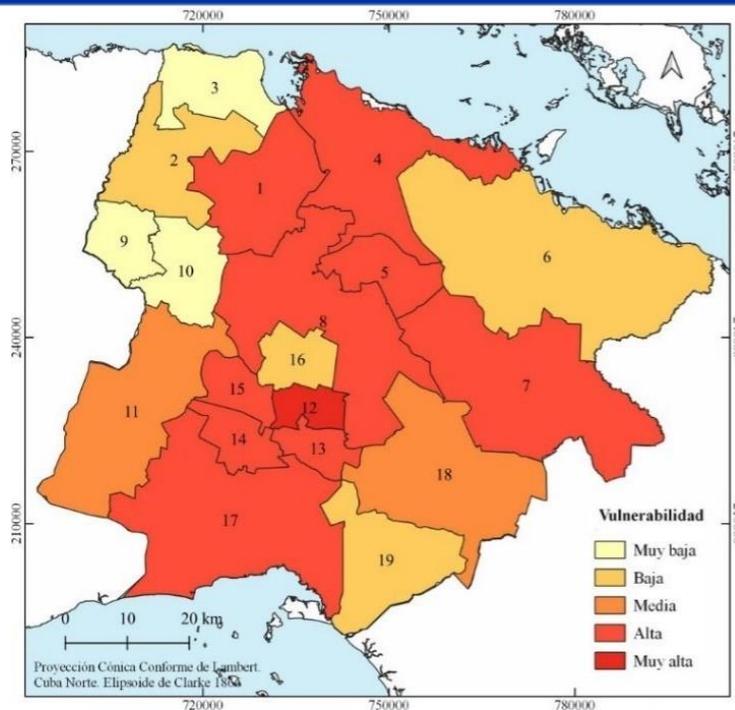
La mayor cantidad de personas con EPOC se encontró en las áreas de salud Primero de Enero; Norte y Belkys Sotomayor de Ciego de Ávila; Venezuela; Norte de Morón; Ciro Redondo; Majagua; y Centro de Ciego de Ávila. La menor cantidad de enfermos se registró en Florencia; Punta Alegre; y Ceballos. Por otra parte, la mayor prevalencia de cáncer se identificó en Norte de Ciego de Ávila; Norte de Morón; Centro; Sur de Morón; Primero de Enero; Ciro Redondo; Belkys Sotomayor y Sur de Ciego de Ávila. Mientras que en Tamarindo; Punta Alegre; Florencia; y Chambas se registró menor prevalencia de la enfermedad.



**Fig. 3** – Distribución de la población con prevalencia de enfermedades no transmisibles en grupo de edades de 25 a 59 años según áreas de salud.

Fuente: base de datos de la Dirección de Registros Médicos y Estadísticas del Ministerio de Salud Pública, 2020.

A partir de los resultados anteriores se elaboró el mapa de vulnerabilidad ante la COVID-19 de la población de 25 a 59 años según prevalencia de enfermedades no transmisibles (Fig. 4). Las áreas de salud clasificadas, según la evaluación multicriterio, con alta y muy alta vulnerabilidad se concentraron en el eje central de la provincia: Venezuela; Norte, Centro, Belkys Sotomayor y Sur de Ciego de Ávila; Ciro Redondo; Chambas; Norte y Sur de Morón; y Primero de Enero (este último al este del territorio). El área más vulnerable fue la Norte del municipio cabecera. Las de muy baja vulnerabilidad fueron: Florencia; Tamarindo; y Punta Alegre.



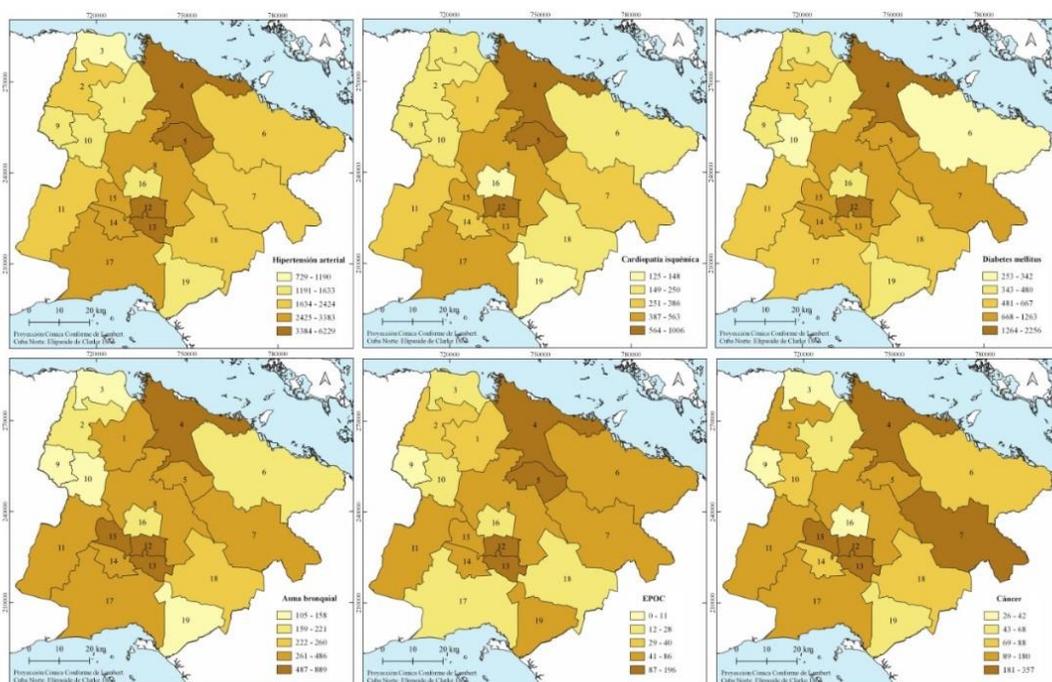
**Fig. 4** – Población vulnerable a mal pronóstico ante un proceso infeccioso causado por COVID-19 en el grupo de edades de 25 a 59 años con prevalencia de enfermedades no transmisibles según áreas de salud.

Fuente: base de datos de la Dirección de Registros Médicos y Estadísticas del Ministerio de Salud Pública, 2020.

Respecto a la prevalencia de enfermedades no trasmisibles en el grupo de 60 años y más (figura 5), el mayor número de hipertensos se localizó en las áreas de salud: Norte de Ciego de Ávila; Sur y Norte de Morón; Centro de Ciego de Ávila; Ciro Redondo; Belkys Sotomayor y Sur de Ciego de Ávila; y Venezuela. Con el menor número de casos, Punta Alegre. Las cifras más elevadas de pacientes con cardiopatía isquémica se encontraron en las áreas de salud Norte de Ciego de Ávila; Norte y Sur de Morón; Ciro Redondo; Centro y Belkys Sotomayor de Ciego de Ávila; y Venezuela; el menor número en Ceballos y Baraguá.

En cuanto a la diabetes mellitus, en las áreas de salud Norte de Ciego de Ávila y Norte de Morón se localizaron los mayores números de pacientes; les siguieron en orden decreciente: Belkys Sotomayor; Centro de Ciego de Ávila; Primero de Enero; Sur de Ciego de Ávila; Sur de Morón; y Ciro Redondo. Con menor afectación se identificaron: Tamarindo y Bolivia. Respecto al asma bronquial, la mayoría de los enfermos se encontraron en Norte de Ciego de Ávila; Norte de Morón; Belkys Sotomayor y Centro de Ciego de Ávila; Sur de Morón; Primero de Enero; Chambas; Ciro Redondo; Sur de Ciego de Ávila; Majagua y Venezuela; la minoría, en Tamarindo; Punta Alegre; Baraguá; y Florencia.

La mayor cantidad de personas con EPOC se asentaban, por orden consecutivo, en las áreas de salud: Norte de Ciego de Ávila; Norte de Morón; Centro de Ciego de Ávila; Sur de Morón; Majagua; Belkys Sotomayor y Sur de Ciego de Ávila; Primero de Enero; Ciro Redondo; Baraguá; y Bolivia. Las menores cifras de enfermos se registraron en el área de salud Florencia. Respecto a los pacientes con cáncer las áreas con mayores números fueron: Norte y Belkys Sotomayor de Ciego de Ávila; Norte de Morón; Primero de Enero; Centro de Ciego de Ávila; Ciro Redondo; Majagua; Venezuela; Sur de Morón; y Falla; y las de menores Punta Alegre; Florencia; y Ceballos.

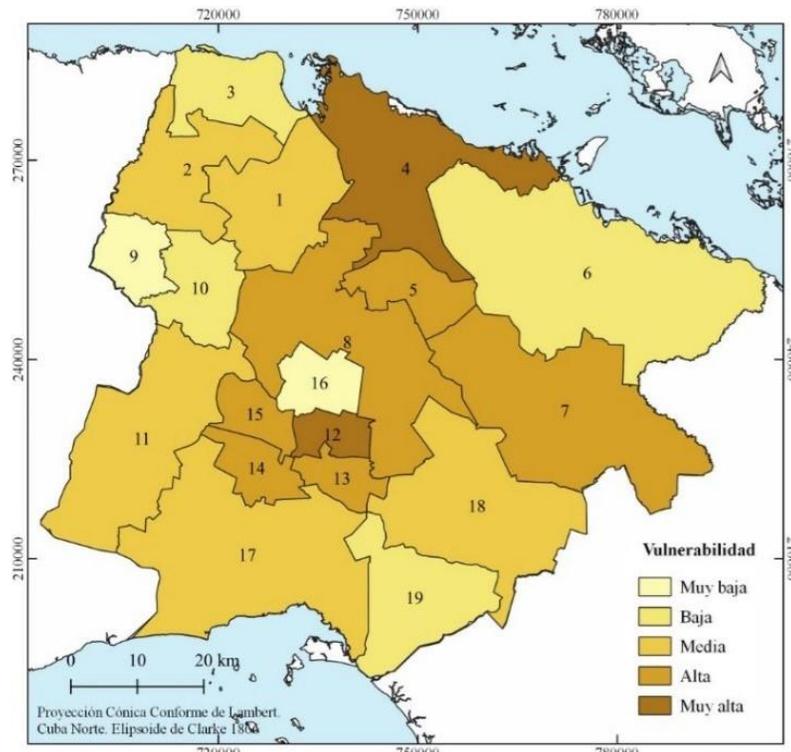


**Fig. 5** – Distribución de la población con prevalencia de enfermedades no transmisibles en grupo de edades de 60 y más según áreas de salud.

Fuente: base de datos de la Dirección de Registros Médicos y Estadísticas del Ministerio de Salud Pública, 2020.

A partir de estos resultados, se elaboró el mapa de vulnerabilidad frente a la COVID-19 de la población de 60 y más años, según la prevalencia de las enfermedades no transmisibles estudiadas (Fig. 6). La mayor vulnerabilidad poblacional también se concentró al centro de la provincia, con la excepción de Ceballos, y la inclusión de Primero de Enero, al este del territorio. La más alta vulnerabilidad se encontró en las áreas de salud Norte de Ciego de Ávila y Norte de Morón. Los grados de vulnerabilidad de muy baja a media se localizaron hacia la periferia del territorio, con la más baja categoría en las

áreas de salud de Ceballos y Florencia.



**Fig. 6** – Población vulnerable a mal pronóstico ante un proceso infeccioso causado por COVID-19 en el grupo de edades de 60 años y más con prevalencia de enfermedades no transmisibles según áreas de salud.

Fuente: base de datos de la Dirección de Registros Médicos y Estadísticas del Ministerio de Salud Pública, 2020.

## DISCUSIÓN

Desde el surgimiento de la COVID-19, sus características y distribución espacial en el mundo se han mostrado mediante mapas de diferentes tipos. Lo anterior demuestra una vez más la efectividad y el poderío de las herramientas de análisis espaciales y cartográficos en el enfrentamiento a los problemas de salud que afectan la comunidad. El primero de estos mapas se publicó el 23 de enero de 2020 por la OMS en su tercer *Situation Report* con la distribución del número de infectados hasta esa fecha.<sup>(14)</sup> Después muchos otros mapas, entre ellos los del Grupo de Estudios de Ordenación del Territorio de la Universidad de Zaragoza, posibilitaron relacionar los datos de la COVID-19 con la información sociodemográfica, mientras que el del Grupo de Investigación de Análisis Geoespacial y SIG de la

Universidad Técnica Nacional de Atenas sirvió para el análisis espaciotemporal y la geovisualización de la pandemia.<sup>(14)</sup> El más difundido de todos fue el mapa del Centro de Ciencia e Ingeniería de Sistemas de la Universidad Johns Hopkins, que representa la distribución espacial, intensidad y evolución de la enfermedad en los afectados por el virus.<sup>(15)</sup>

En Cuba, especialistas de la Facultad de Geografía de la Universidad de La Habana, del Instituto de Higiene, Epidemiología y Microbiología y el Instituto de Medicina Tropical “Pedro Kouri”, elaboraron mapas de distribución espaciotemporal de la pandemia y realizaron análisis de la vulnerabilidad poblacional, así como de los factores que favorecen la transmisión del virus SARS-CoV-2 en el país.<sup>(12)</sup>

En la presente investigación, las representaciones cartográficas realizadas mediante los SIG reflejan una información espacial a través del enfoque geográfico-epidemiológico, en el que se relacionan las áreas de salud de la provincia Ciego de Ávila con el grado de vulnerabilidad a la COVID-19 de su población en edades de 25 a 59, y 60 años y más, según las comorbilidades por enfermedades no transmisibles. Lo anterior contribuirá a la toma de decisiones en espacios concretos por parte de las autoridades gubernamentales y de salud. Es aquí donde radica la principal fortaleza del estudio. Por otra parte, trabajar con dos grupos de edades diferentes, más allá de una generalización, permite asociarlos con diferentes vulnerabilidades que presentan los pacientes según su edad.

Es válido resaltar que la concentración de la vulnerabilidad poblacional en ambos grupos de edades en el eje central de la provincia, supone un riesgo extraordinario a considerar por las autoridades pertinentes. Debido a que es precisamente en esta zona donde se genera el mayor flujo intermunicipal e interprovincial de personas a través de las vías terrestres que conectan con las principales ciudades del territorio: Ciego de Ávila y Morón; en ambos lugares se concentra la principal fuerza laboral del polo turístico Jardines del Rey, y se localizan los establecimientos y servicios de infraestructura de mayor importancia. Lo cual aumenta aún más el riesgo de propagación del virus SARS CoV-2.

La insuficiente bibliografía para comparar los resultados, que no se realizara un análisis estadístico inferencial para dar mayor relevancia al estudio, no incluir la obesidad como condición comorbológica reconocida para desarrollar las formas más graves de COVID-19, y la falta de un análisis detallado de los factores o condiciones que facilitan la transmisión viral mediante las propias evaluaciones multicriterio, constituyeron limitaciones de la investigación. Los autores recomiendan estudiar, además, el cruzamiento o concomitancia de dos o más comorbilidades en las personas, dado que entraña un



incremento de la vulnerabilidad a mal pronóstico ante la COVID-19.

## CONCLUSIONES

En ambos grupos de edades, 25 a 59, y 60 años y más, los mayores grados de vulnerabilidad a mal pronóstico ante la COVID-19 según la prevalencia de las enfermedades no transmisibles estudiadas, se concentraron en las áreas de salud ubicadas en el eje central de la provincia Ciego de Ávila, como reflejo de las migraciones intermunicipales e interprovinciales de personas en busca de los principales núcleos poblados (Ciego de Ávila y Morón) y las vías de comunicación terrestre que los conectan. También es donde se genera un mayor flujo de personas, vinculado principalmente al sector del turismo. En los municipios Ciego de Ávila y Morón se agrupan las áreas de salud con mayor vulnerabilidad, tanto en el grupo de 25 a 59 como en el de 60 y más años. El aporte del estudio radica – además de que sus resultados sean un instrumento valioso para la toma de decisiones y para sustentar otras investigaciones– en corroborar el valor de los análisis espaciales realizados desde las ciencias geográficas, vinculados a la salud mediante el empleo de representaciones cartográficas y los sistemas de información geográfica.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ortega-Valcárcel J. Los horizontes de la Geografía. Teoría de la Geografía. Barcelona: Ariel; 2000.
2. Brown EH. Geografía: pasado y futuro. México: Fondo de Cultura Económica; 1985.
3. Organización Panamericana de la Salud. Estratificación epidemiológica de la malaria en la región de las Américas. Bol. Epidemiol. (Wash.) [Internet]. Dic 1991 [citado 31 Jul 2020];12(4):1-7. Disponible en: <https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/32502/10468.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
4. Organización Panamericana de la Salud. Uso de los sistemas de información geográfica en epidemiología. Bol. Epidemiol. (Wash.) [Internet]. Mar 1996 [citado 31 Jul 2020];17(1):1-16. Disponible en: [https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/31831/BE\\_v17n1.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/31831/BE_v17n1.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
5. Organización Panamericana de la Salud; Organización Mundial de la Salud. Actualización





Epidemiológica. Nuevo coronavirus (COVID-19) [Internet]. Washington: OPS/OMS; 28 Feb 2020 [citado 31 Jul 2020]. Disponible en: <https://www.paho.org/sites/default/files/2020-02/2020-feb-28-phe-actualizacion-epi-covid19.pdf>

6. World Health Organization. WHO Director-General's opening remarks at the media briefing on COVID-19: 11 March Epub: 2020 March 11. Geneva: WHO; 2020 [Internet]. [citado 31 Jul 2020]. Disponible en: <https://www.who.int/dg/speeches/detail/who-director-general-sopening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19—11-march-2020>

7. Tv Avileña [Internet]. Ciego de Ávila: tv avileña; 11 Abr 2020 [citado 1 Ago 2020]. Ciego de Ávila con la mayor tasa de incidencia de la Covid-19 según cantidad de habitantes; [1 pantalla]. <http://www.tvavila.icrt.cu/ciego-de-avila-con-la-mayor-tasa-de-incidencia-de-la-covid-19-segun-cantidad-de-habitantes/>

8. Herzer HM. Los desastres no son tan naturales como parecen. Medio Ambiente y Urbanización: Desastres y Vulnerabilidad en América Latina [Internet]. Mar 1990 [citado 2 Ago 2020];8:3-10. Disponible en: <http://cidbimena.desastres.hn/docum/crid/Febrero2006/CD-2/pdf/spa/doc5601/doc5601-contenido.pdf>

9. Ministerio de Salud Pública (Cuba). Reglamento general del policlínico. Resolución Ministerial No 135. 2004 [Internet]. La Habana: MINSAP; 2008 [citado 27 Jul 2017]. Disponible en: <https://files.sld.cu/minsapdocumentos/files/2009/08/resolucion-ministerial-no-135-e28093-reglamento-general-de-policlinico.pdf>

10. Gómez-Delgado M, Barredo-Cano JI. Sistemas de Información Geográfica y evaluación multicriterio en la ordenación del territorio. 2da ed. Madrid: RA-MA; 2005.

11. Jiang H, Eastman JR. Application of fuzzy measures in multi-criteria evaluation in GIS. Int. J. Geographical Information Science [Internet]. 2000 [citado 3 Ago 2020];14(2):173-84. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/136588100240903>

12. Pérez-Rodríguez NM, Remond-Noa R, Torres-Reyes A, Veranes-Miranda A, Fernández-Lorenzo JM, Oviedo-Álvarez V, et al. Distribución de la población vulnerable a la enfermedad COVID-19 en La Habana, Cuba. Rev Cubana Hig Epidemiol [Internet]. 2020 [citado 1 Ago 2020];57:[aprox. 17 p.]. Disponible en: <http://www.revepidemiologia.sld.cu/index.php/hie/article/download/371/422>

13. Asociación Médica Mundial. Declaración de Helsinki de la AMM. Principios éticos para las





investigaciones médicas en seres humanos. Ratificada en la 64ª Asamblea General, Fortaleza, Brasil, octubre 2013. Helsinki: 18ª Asamblea Mundial; 1964 [citado 30 Ene 2016]. Disponible en: [http://www.anmat.gov.ar/comunicados/HELSINSKI\\_2013.pdf](http://www.anmat.gov.ar/comunicados/HELSINSKI_2013.pdf)

14. Guallart-Moreno C. La cartografía digital generada por la COVID-19: Análisis y tipologías. Rev ETF [Internet]. 2020 [citado 1 Ago 2020];13:103-34. Disponible en: <http://revistas.uned.es/index.php/ETFVI/article/download/27806/21942>

15. Johns Hopkins University Medicine. “Coronavirus COVID-19 Global Cases”. Johns Hopkins University [Internet]. [citado 01 Ago 2020]. Disponible en: <https://agers.es/coronavirus-covid-19-global-cases-by-johns-hopkins-csse/>

### **Conflictos de intereses**

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses.

### **Contribución de los autores**

Alder Luis León-Brito: conceptualización, análisis formal en SIG y de datos, redacción, revisión y aprobación de la versión final del manuscrito.

Nancy Pérez-Rodríguez: conceptualización, revisión y aprobación de la versión final del manuscrito.

Vivian Oviedo-Álvarez: preparación inicial de la base de datos y aprobación de la versión final del manuscrito.

Madelín Brito-O'Reilly: revisión y aprobación de la versión final del manuscrito.

### **Financiación**

Facultad de Geografía de la Universidad de La Habana.

