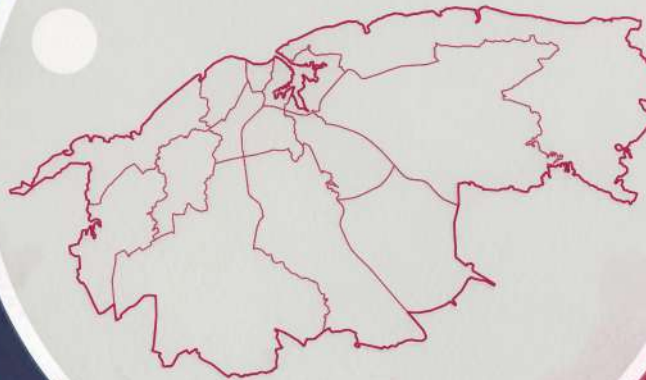


La Habana: atlas de la COVID-19

Ricardo Remond Noa (coord.)

Nancy de las Mercedes Pérez Rodríguez (coord.)



La Habana: atlas de la COVID-19

La Habana: atlas de la COVID-19

• RICARDO REMOND NOA •

• NANCY DE LAS MERCEDES PÉREZ RODRÍGUEZ •

616.925

Hab

H La Habana: atlas de la COVID-19 / Ricardo Remond Noa, Nancy de las Mercedes Pérez Rodríguez (coords). -- La Habana: Editorial UH, 2020.
216 p. :152 ils. :86 map.

1. COVID-19 - ATLAS - LA HABANA

I. Pérez Rodríguez, Nancy de las Mercedes, coord.

II. Remond Noa, Ricardo, coord.

ISBN: 978-959-7251-90-3

ISBN-e: 978-959-7251-91-0

ESTE LIBRO HA SIDO SOMETIDO A PROCESOS DE EVALUACIÓN ACADÉMICA

| | |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| EDICIÓN | José Antonio Baujin |
| DISEÑO DE PERFIL DE LA COLECCIÓN | Claudio Sotolongo / Alexis Manuel Rodríguez Diezcabezas de Armada |
| DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN | Norberto Molina Martínez |
| SOBRE LA PRESENTE EDICIÓN | © Ricardo Remond Noa, 2020 © Nancy de las Mercedes Pérez Rodríguez, 2020 © Editorial UH, 2020 |
| ISBN | 878-959-7251-90-3 |
| ISBN-e | 978-959-7251-91-0 |
| EDITORIAL UH | Dirección de Publicaciones Académicas, Universidad de La Habana Edificio Dihigo, Zapata y G, Plaza de la Revolución, La Habana, Cuba. CP 10400. Correo electrónico: editorialuh@fayl.uh.cu Facebook: editorialuh98 |

Índice

| | |
|--------------|---|
| Presentación | 7 |
|--------------|---|

MIRIAM NICADO GARCÍA

LA HABANA: ATLAS DE LA COVID-19

| | |
|-----------------|----|
| Agradecimientos | 11 |
|-----------------|----|

| | |
|--------------|----|
| Introducción | 13 |
|--------------|----|

PEDRO MÁS BERMEJO

CAPÍTULO I

| | |
|-----------------------------------|----|
| El virus SARS-CoV-2 y la COVID-19 | 17 |
|-----------------------------------|----|

MARÍA G. GUZMÁN • PAULO LÁZARO ORTIZ BULTÓ • YAZENIA LINARES VEGA • CELSO PAZOS ALBERDI •
VLADIMIR GUEVARA VELAZCO • DUNIA HERNÁNDEZ GONZÁLEZ • PEDRO ROURA PÉREZ •
EDUARDO RODRÍGUEZ DÍAZ

CAPÍTULO II

| | |
|------------------------------------------|----|
| La Habana, su situación ante la COVID-19 | 27 |
|------------------------------------------|----|

RICARDO REMOND NOA • NANCY DE LAS MERCEDES PÉREZ RODRÍGUEZ • ANTONIO TORRES REYES •
ALEJANDRO VERANES MIRANDA • JUAN MANUEL FERNÁNDEZ LORENZO • VIVIAN OVIEDO ÁLVAREZ •
DIANA DE LA GARMA • PEDRO MÁS BERMEJO • LISSET SÁNCHEZ VALDÉS • MARÍA JOSEFINA VIDAL LEDO
• ANTONIO AJA DÍAZ • MATILDE DE LA CARIDAD MOLINA CINTRA • MAYDEE VÁZQUEZ PADILLA •
ARELIS ROSALÉN MORA PÉREZ • MARBELIS ORBEA LÓPEZ • ARIANNA RODRÍGUEZ GARCÍA •
RAFAEL EMILIO ARAUJO GONZÁLEZ

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| CAPÍTULO III | |
| Análisis de datos y modelos de pronósticos | 55 |
| YUDIVIÁN ALMEIDA CRUZ • RAÚL GUINOVART DÍAZ • WILFREDO MORALES LEZCA • ISIDRO ABELLÓ UGALDE • WALDEMAR BALDOQUÍN RODRÍGUEZ | |
| CAPÍTULO IV | |
| La Habana, distribución espacio-temporal del brote inicial de la COVID-19 (12 de marzo al 2 de julio) | 69 |
| RICARDO REMOND NOA • NANCY DE LAS MERCEDES PÉREZ RODRÍGUEZ • ANTONIO TORRES REYES • ALEJANDRO VERANES MIRANDA • JUAN MANUEL FERNÁNDEZ LORENZO • VIVIAN OVIEDO ÁLVAREZ • DIANA DE LA GARMA • PEDRO MÁS BERMEJO • LISSET SÁNCHEZ VALDÉS • YUDIVIÁN ALMEIDA CRUZ • MARÍA JOSEFINA VIDAL LEDO • MATILDE DE LA CARIDAD MOLINA CINTRA • ANTONIO AJA DÍAZ • MAYDEE VÁZQUEZ PADILLA • ARELIS ROSALÉN MORA PÉREZ • MARBELIS ORBEA LÓPEZ • ARIANNA RODRÍGUEZ GARCÍA • RAFAEL EMILIO ARUJO GONZÁLEZ | |
| CAPÍTULO V | |
| Análisis, mapas y modelos para el seguimiento de la pandemia | 119 |
| RICARDO REMOND NOA • NANCY DE LAS MERCEDES PÉREZ RODRÍGUEZ • ANTONIO TORRES REYES • ALEJANDRO VERANES MIRANDA • JUAN MANUEL FERNÁNDEZ LORENZO • VIVIAN OVIEDO ÁLVAREZ • DIANA DE LA GARMA • ALEJANDRO LAGE CASTELLANOS • ORLANDO MARTÍNEZ DURIVE • PEDRO MÁS BERMEJO • LISSET SÁNCHEZ VALDÉS • MARÍA JOSEFINA VIDAL LEDO • YUDIVIÁN ALMEIDA CRUZ | |
| CAPÍTULO VI | |
| Primeros rebrotes (la segunda ola de contagios) | 139 |
| RICARDO REMOND NOA • NANCY DE LAS MERCEDES PÉREZ RODRÍGUEZ • ANTONIO TORRES REYES • ALEJANDRO VERANES MIRANDA • JUAN MANUEL FERNÁNDEZ LORENZO • VIVIAN OVIEDO ÁLVAREZ • DIANA DE LA GARMA • PEDRO MÁS BERMEJO • LISSET SÁNCHEZ VALDÉS • YUDIVIÁN ALMEIDA CRUZ • MARÍA JOSEFINA VIDAL LEDO • MATILDE DE LA CARIDAD MOLINA CINTRA • ANTONIO AJA DÍAZ • MAYDEE VÁZQUEZ PADILLA • ARELIS ROSALÉN MORA PÉREZ • MARBELIS ORBEA LÓPEZ • ARIANNA RODRÍGUEZ GARCÍA • RAFAEL EMILIO ARUJO GONZÁLEZ | |
| CAPÍTULO VII | |
| Vulnerabilidad al impacto de la COVID-19 y resiliencia a la pandemia | 165 |
| RICARDO REMOND NOA • NANCY DE LAS MERCEDES PÉREZ RODRÍGUEZ • ANTONIO TORRES REYES • ALEJANDRO VERANES MIRANDA • JUAN MANUEL FERNÁNDEZ LORENZO • VIVIAN OVIEDO ÁLVAREZ • DIANA DE LA GARMA • LUCÍA FAVIER GONZÁLEZ • PEDRO MÁS BERMEJO • LISSET SÁNCHEZ VALDÉS • MARÍA JOSEFINA VIDAL LEDO • YUDIVIÁN ALMEIDA CRUZ | |
| Referencias bibliográficas por capítulos | 205 |
| Sobre los autores | 213 |

Presentación

Entre otras marcas profundas que 2020 deja para la Historia, desde el punto de vista epidemiológico este año es un parteaguas. La pandemia desatada por el SARS-CoV-2 ha conocido niveles de expansión global y un aceleramiento del tempo de su desarrollo que resultan inusitados dentro de la memoria construida por el hombre. La COVID-19 ha afectado ámbitos muy diversos del accionar humano y sus problemáticas consecuencias a nivel social requerirán de mucho esfuerzo sostenido en el tiempo para ser rebasadas.

Gracias a la temprana indicación del Gobierno cubano de preparar adecuadamente al país para enfrentar la epidemia, teniendo como principio animador la salvaguarda de la vida; a no escatimar en el empleo de los recursos de que se disponía, aun en medio del recrudescimiento del bloqueo estadounidense a la Isla; a la implicación responsable del sector profesional que podía ser útil para el afrontamiento en sistema al virus y sus secuelas... en fin, gracias a la activación enlazada de todos los actores gubernamentales, del sistema de salud, de la ciencia, de las organizaciones políticas y de masas, el comportamiento de la enfermedad entre nosotros y la respuesta a la crisis desatada exhiben un panorama que ofrece ejemplo al mundo.

En particular, la intervención de nuestra ciencia ha sido decisiva para el éxito general ante la COVID-19. Causa admiración la voluntad de nuestros científicos para enrolarse completamente en las tareas, asignadas o generadas por ellos, en las que su saber y experticia pudieran tributar de forma oportuna. Investigación e

innovación científicas han sido los nortes para brindar asesorías a los decisores de Gobierno y del área de salud, y para la resolución de problemas múltiples. Por el camino, las alianzas entre profesionales de una ciencia vinculados a centros diferentes o entre especialistas de áreas disciplinares distintas con un objetivo común han resultado una ganancia para el saber, que sienta pautas de cara nuestra gestión del conocimiento.

De todo ello la Universidad de La Habana ha sido protagonista y testigo a la vez. Desde los primeros instantes, líderes científicos del claustro, con sus equipos de trabajo, se pusieron a disposición de la dirección del país y del Ministerio de Salud Pública, y rápidamente integraron los grupos principales de asesoría e investigación. Pocas veces antes ciencias naturales y exactas, técnicas, sociales se han integrado tan armónicamente.

José de la Luz y Caballero, uno de los fundadores del pensamiento educativo cubano, en 1834, pedía una «escuela de virtudes, de pensamiento y de acciones; no de expectantes ni eruditos, sino de activos y pensadores». De esa máxima, actualizada por Martí, por Varona y por tantos notables, entre los que Fidel es vanguardia contemporánea, se nutre nuestra casa de altos estudios. Y eso se revela de manera magistral en este atlas habanero de la COVID-19, liderado por la Facultad de Geografía, que tanta relevancia ha tenido en los meses que llevamos combatiendo la epidemia.

Los geógrafos han concertado esfuerzos con epidemiólogos, matemáticos, especialistas en ciencias

de la computación, físicos, demógrafos... para conformar una obra cartográfica inusual, marcada justamente por la mirada multi- y transdisciplinar, con un enfoque espacio-temporal de la epidemia en La Habana, epicentro casi sostenido de la enfermedad en Cuba. La elevada conectividad entre todos los territorios que integran la provincia se convierte en factor de potencial trasmisión del virus; de ahí la mirada diferenciada a la que hay que recurrir y que de alguna manera se presenta en este texto.

Las propuestas de esta obra cartográfica permiten establecer un orden de prioridades en la atención de las autoridades sanitarias, tan necesario en un contexto de carencia de recursos, como el que vive el país, debido a la debilidad de su economía, agravada por las políticas imperiales de férrea hostilidad y de bloqueo económico y comercial.

El atlas deviene memoria de un proceso, a la vez que entrega una obra de enorme valor para la gestión de la salud pública, para el análisis de la evolución de otras epidemias y enfermedades. Por supuesto, es asimismo un volumen de aplicación efectiva en la docencia universitaria de pre- y posgrado, y de refe-

rencia en la gestión de la investigación y la innovación de la ciencia académica.

El que ya es, por generosidad de sus autores, nuestro atlas de la COVID-19 para La Habana resulta digna continuidad de la obra que nos han legado grandes geógrafos cubanos. Valdría recordar que en los orígenes de la nación, el sabio Felipe Poey y Aloy (1799-1891) escribe una *Geografía física y política de la isla de Cuba*, que conoció diecinueve versiones entre 1836 y 1858, donde integra ya lo social (político y humano) a una visión de la naturaleza y el territorio. Allí, entre la amalgama de informaciones sobre el archipiélago cubano, se encuentra un apartado sobre «salubridad» en el que ha de encontrarse los cimientos nuestros del maridaje entre geografía y medicina. Son muchos otros, y relevantes, los nombres a citar en un continuum hacer de la geografía que nos revela. En esa sólida cadena, *La Habana: atlas la COVID-19* ocupa un eslabón del que sentirnos orgullosos.

DRA. C. MIRIAM NICADO GARCÍA
RECTORA
UNIVERSIDAD DE LA HABANA



La Habana: atlas de la COVID-19

AGRADECIMIENTOS

La Habana: atlas de la COVID-19 ha sido resultado de un trabajo intenso, realizado a la par de las labores de investigación e innovación científicas para la asesoría a la máxima dirección del país, al Ministerio de Salud Pública y a los organismos del Gobierno de la capital implicados en el afrontamiento a la pandemia. Los retos han sido disímiles y cruento el agotamiento, pero ha primado la voluntad de dejar memoria de un proceso y aportar una obra que pueda contribuir no solo al vencimiento final de la etapa epidémica que atravesamos, sino también al análisis y establecimiento de mejores políticas enfocadas a la salud pública de nuestros ciudadanos. De igual modo, se presenta un modelo que pudiera ser aplicado a otras zonas de Cuba.

Los aciertos de nuestra obra no hubieran podido conseguirse sin la valiosa contribución de especialistas e instituciones que no vacilaron en responder a nuestra solicitud de información y criterios. Son muchos, y el equipo de autores quiere dejar constancia de agradecimiento infinito. Entre los principales colaboradores, se encuentran los especialistas Ileana Morales Suárez, Nelly Cristina Valdivia Onega, Lorenzo Somarriba López, Indira Farrés Vigil, Ángel Germán Almeida, Roberto González Cruz, Roberto

Romero Carrazana, Dayana Rodríguez Velázquez, Mireya Álvarez Toste, Luana Argote Ravelo, Donelia Gámez Sánchez, Beatriz Corona Miranda, Thais Cárdenas Sotto, Lilian Armesto Fals, Yania Mazón González, Yadira Olivera Nodarse, Adolfo Gerardo Álvares Pérez, Isabel Morgado Vega, Liliam Cuéllar Luna, Osvaldo Villegas y Francisco Durán García.

De las instituciones que brindaron sus servicios y apoyos, queremos reconocer al Ministerio de Salud Pública (MINSAP) y a su Dirección de Ciencia e Innovación Tecnológica, Dirección de Registros Médicos y Estadísticas y Dirección Nacional de Vigilancia en Salud; al Instituto de Medicina Tropical Pedro Kourí, el Centro de Inmunología Molecular, la Escuela de Salud Pública, la Dirección Provincial de Salud de La Habana, el Instituto Nacional de Higiene, Epidemiología y Microbiología, el Instituto de Geografía Tropical (CITMA), el Instituto Nacional de Planificación Física, el Instituto de Meteorología (CITMA), el Centro del Clima y el Centro Meteorológico Provincial HAB-ART-MAY (Instituto de Meteorología), la Dirección Municipal de Educación, la Empresa de Telecomunicaciones de Cuba (ETECSA), el Observatorio Científico Naturaleza Secreta de Cuba y la Universidad de Málaga (España).

Introducción

• PEDRO MÁS BERMEJO •

La pandemia de COVID-19 ha conmocionado al mundo y prácticamente ha paralizado las economías. Cada país ha mostrado características epidémicas particulares, relacionadas, en lo fundamental, con el nivel de propagación que consigue alcanzar el SARS-CoV-2 en sus comunidades.

La cantidad de test y pruebas diagnósticas que se realizan influye sobre la capacidad de detección de nuevos casos, incluidos algunos que cursan con infecciones leves y que pudieran no diagnosticarse de otra forma. El acrecentamiento de estos exámenes, por supuesto, incide en la disminución de la letalidad.

En otro orden, el registro de la causa de muerte de un paciente con una comorbilidad grave, que además resulta positivo al SARS-CoV-2, da lugar a diferencias según la práctica de cada país. Por lo regular, este tipo de casos incrementa la cantidad de defunciones que ocurren en los hogares.

Cuba protocolizó la búsqueda activa de casos mediante la pesquisa y decretó la hospitalización de los enfermos con comportamiento sintomático o no, a diferencia de otros países donde se les orienta aislamiento domiciliario. Se habilitaron, además, instituciones de salud y otros centros en función de recluir a personas con sospechas de la enfermedad y a contactos de los pacientes diagnosticados. Las medidas tomadas, el monitoreo constante de la situación y los recursos puestos a disposición de salvar vidas han conseguido que nuestros servicios de salud pública no hayan llegado a los niveles de estrés producidos en otros lugares del planeta.

En esta pandemia, la tasa de letalidad se ha visto fuertemente asociada a factores como el nivel de envejecimiento de la población, la prevalencia subyacente de enfermedades crónicas no transmisibles o comorbilidades y el nivel de saturación de los servicios de salud.

Cada país debe conocer las variables demográficas e indicadores de prevalencia de enfermedades crónicas en su población, así como otros aspectos de carácter social y económico que permitan estimar y planificar la respuesta frente a la COVID-19. El comportamiento del SARS-CoV-2 se ha manifestado con mayor gravedad en las personas con hipertensión arterial, diabetes, cáncer, enfermedad renal crónica, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, enfermedad cardíaca, asma bronquial, especialmente si poseen una edad avanzada. Lógicamente, el riesgo se potencia si estos padecimientos no se encuentran controlados.

La Directora de la Organización Panamericana de la Salud (OPS), Dra. Carissa F. Etienne, consideró que la respuesta a la pandemia de la COVID-19 en la región de las Américas debe incluir la atención de las enfermedades crónicas. Al respecto, afirmó:

Nunca hemos visto una relación tan mortal entre una enfermedad infecciosa y las enfermedades no transmisibles [...]. Necesitamos medidas preventivas agresivas para proteger a las personas con diabetes y enfermedades respiratorias y cardiovasculares del nuevo coronavirus. Fumar y beber alcohol en exceso

también aumentan las probabilidades de padecer una enfermedad grave por la COVID-19.

La Encuesta de Envejecimiento Poblacional en Cuba del año 2019 mostró que el 20.4 % de la población es mayor de 60 años; el 80.6 % de las personas mayores padecen al menos una enfermedad no trasmisible; el 25 %, dos y el 19 %, entre tres y cuatro.

El Ministerio de Salud Pública (MINSAP) reporta que hasta el 30 junio, el 78.2 % de las personas con la COVID-19 en Cuba tenían entre 20 y 59 años, grupo que constituye la principal fuerza laboral y productiva del país; el 66.9 % de los casos graves ocurrió en personas con más de 60 años y el 27.3 % de los pacientes entre 40 y 60 años presentaba comorbilidades.

El total de fallecidos en Cuba por COVID-19, reportados por el MINSAP hasta el 30 de junio, asciende a 86; el 82.5 % tenía más de 60 años y el 31.3 %, más de 80. El 80.9 % del total de personas fallecidas padecía de enfermedades no trasmisibles subyacentes, como la hipertensión arterial (57.1 %), diabetes mellitus (33.3 %), cardiopatía isquémica (29.7 %), enfermedad pulmonar obstructiva crónica (15.4 %), enfermedad renal crónica (16.6 %), cáncer (11.9 %) y cirrosis hepática (2.4 %). También fue documentada presencia de factores de riesgo como la obesidad mórbida, el alcoholismo y el consumo de tabaco.

Teniendo en cuenta lo anteriormente señalado, desde comienzo de la pandemia en Cuba fueron convocadas autoridades científicas, académicos y profesores de diferentes disciplinas, provenientes de instituciones diversas; entre ellas, las Facultades de Matemática y Computación, de Física y de Geografía de la Universidad de La Habana, a las que posteriormente se sumaron su Centro de Estudios Demográficos y el Instituto de Meteorología. La respuesta al llamado fue inmediata. El trabajo se

estructuró a partir de varios ejes temáticos; entre ellos, los modelos predictivos, en los que se incluye el enfoque estadístico para el análisis de la epidemia en Cuba considerando datos nacionales e internacionales y un modelo matemático SIR (susceptibles, infectados y recuperados) para estudiar el comportamiento de la enfermedad. Se atendió, además, la movilidad de la población mediante el uso de los celulares y se enfrentó el estudio de la estacionalidad del virus y del comportamiento sociodemográfico de la población enferma con COVID-19 en diferentes territorios del país.

Adicionalmente, utilizando los sistemas de información geográfica, se desarrolló una investigación en la provincia La Habana, teniendo en cuenta la concentración de casos en el territorio y su complejidad como capital del país. Los resultados han permitido identificar grupos vulnerables, grupos de riesgo de enfermedades, ubicar geográficamente los enfermos de COVID-19 para sugerir acciones más específicas, como aplicar el test de diagnóstico de manera masiva y reorientar pesquisas. También se diseñó una estrategia de intervención basada en sistemas georreferenciados para identificar grupos de riesgo a nivel de área de salud, aplicar acciones preventivas y lograr reconocer a nivel de pequeñas poblaciones los individuos y grupos con mayor riesgo por comorbilidad.

El atlas que hoy se pone a disposición refleja los resultados que constituyeron la base de la estrategia de afrontamiento de la epidemia en esta provincia. Esperamos que sea útil con fines docentes y de gestión, y que, a partir de él, se pueda generalizar la experiencia en otras provincias. También este volumen quedará como ejemplo de la valía del trabajo conjunto entre nuestras instituciones y del vínculo de la ciencia y las universidades con los servicios.



CAPÍTULO I

El virus SARS-CoV-2 y la COVID-19

- MARÍA G. GUZMÁN •
- PAULO LÁZARO ORTIZ BULTÓ •
- YAZENIA LINARES VEGA •
- CELSO PAZOS ALBERDI •
- VLADIMIR GUEVARA VELAZCO •
- DUNIA HERNÁNDEZ GONZÁLEZ •
- PEDRO ROURA PÉREZ •
- EDUARDO RODRÍGUEZ DÍAZ •

En las últimas décadas, se han reportado varias enfermedades que han conducido a emergencias sanitarias regionales o mundiales, como las causadas por los virus del Ébola, Zika, Nipah y los coronavirus. A finales de 2019 y principios de 2020 se reportó una nueva infección viral en la ciudad de Wuhan, China, causada por un nuevo coronavirus que posiblemente cruzó la barrera entre especies, de un reservorio animal al hombre, posiblemente a través de un hospedero intermediario.

El coronavirus tipo 2, causante del Síndrome Respiratorio Agudo Severo (SARS-CoV-2), es un *Betacoronavirus* nuevo (subgénero *Sarbecovirus* de la subfamilia *Orthocoronaviridae*) zoonótico. Esta subfamilia incluye también los virus SARS-CoV y el MERS-CoV (causante del Síndrome Respiratorio del Medio Oriente) y virus similares aislados de murciélagos.

Los coronavirus, descubiertos en los años sesenta, son virus ARN de simple cadena, pertenecientes a la familia *Coronaviridae*. Se caracterizan por las espículas en la superficie viral que les dan la imagen de una corona solar. La subfamilia *Coronavirinae* se divide en cuatro géneros, *Alphacoronavirus*, *Betacoronavirus*, *Gammacoronavirus* y *Deltacoronavirus*. Los *Betacoronavirus*, a su vez, se dividen en cuatro linajes (A, B, C y D). El SARS-CoV-2 se clasifica en el subgénero *Sarbecovirus* del linaje B *Betacoronavirus*.

Los coronavirus pueden eventualmente mutar e infectar al hombre. Actualmente siete son capaces de

enfermarlo (HCoV-229E, HCoV-OC43, HCoV-NL63, HCoV-HKU1, SARS-CoV, MERS-CoV, SARS-CoV-2) y causan un cuadro respiratorio de leve a severo, en dependencia del virus y del estado inmune de la persona. En los últimos veinte años se han descubierto tres coronavirus zoonóticos y patógenos causantes de brotes regionales y globales, el SARS-CoV (2002), el MERS-CoV (2012) y, más recientemente, el SARS-CoV-2 (2019).

El SARS-CoV-2 es un virus envuelto, con un genoma de poco más de 2900 pb contenido en la nucleocápside. Similar al resto de los coronavirus, tiene cuatro proteínas estructurales, la espícula (*S*), la membrana (*M*), la envoltura (*E*) y la nucleocápside (*N*) (figura 1). Las proteínas estructurales participan en el ensamblaje y la liberación viral. La proteína *E* está involucrada en la formación de la envoltura viral, la *N* forma el complejo helicoidal de la ribonucleocápside junto al ARN viral e interactúa con la proteína *M* en el ensamblaje. La proteína *S* es importante en la unión y entra a la célula hospedera posiblemente a través de la ACE2 (enzima 2 convertidora de la angiotensina *I*, considerada el receptor celular de entrada del virus en humanos).

Por microscopía electrónica se observa algún grado de pleomorfismo con viriones de diámetro de entre 60 y 140 nm, y espículas (9-12 nm). Filogenéticamente, el SARS-CoV-2 se relaciona con dos virus SARS-CoV derivados de murciélagos (88 % de homología) y muestra un 79 % de homología con el SARS CoV-1 y cerca de un 50 % con el MERS-CoV.

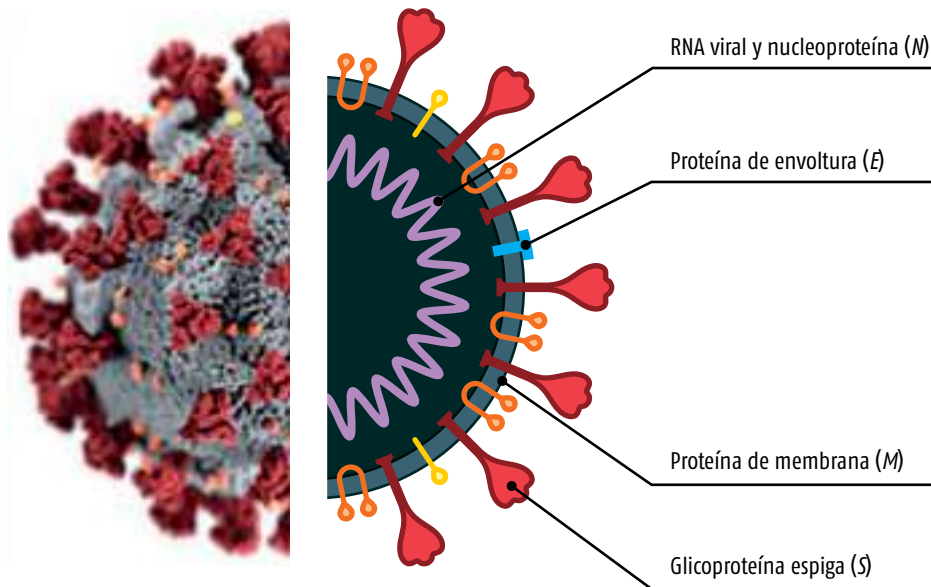


Figura 1. Estructura del SARS-CoV-2.

Estudios recientes demuestran que SARS-CoV-2 es capaz de infectar a diferentes animales aunque se conoce poco de las implicaciones de este hallazgo.

En febrero de 2020, la Organización Mundial de la Salud (OMS) declaró a la COVID-19 como enfermedad de riesgo internacional. Ya en marzo se decretaba la pandemia global, primera del siglo XXI, caracterizada por la expansión rápida entre continentes y con elevada letalidad.

Inicialmente, el epicentro de la epidemia estaba en China, hasta los reportes de Italia, Francia, España y otros países europeos. Actualmente el epicentro se encuentra en las Américas, y son Estados Unidos y Brasil los países con un mayor número de casos y fallecidos.

Después de casi un año de desarrollo de la enfermedad, el número de infectados y enfermos sigue incrementándose a escala mundial. Sobrepasa ampliamente el reporte de SARS-CoV, que produjo 8098 casos en 2002 y de MERS-CoV en 2012 (2254 casos), lo que sugiere que SARS-CoV-2 tiene una mayor frecuencia de transmisión.

La principal vía de contagio es a partir de las gotas nasales y el contacto estrecho entre las personas. El número básico de reproducción (promedio de casos secundarios a partir de un caso primario) puede variar de 1.4 a 2.5. Sin embargo, otros estudios sugieren cifras entre 0.8 y 5.7.

La infección por el SARS-CoV-2 se acompaña de fiebre, tos seca, acortamiento de la respiración, leucopenia y neumonía en ambos pulmones (figura 2). Los síntomas se observan aproximadamente 5 días después de la infección. El período de incubación de la enfermedad varía entre 3 y 7 días, aunque hay reportes de casos con más de 14 días.

Otros síntomas incluyen expectoración, cefalea, náuseas, vómitos y diarrea. Los pacientes pueden reportar anosmia y pérdida del gusto, que se recuperan en las siguientes 4 semanas. Las complicaciones frecuentes incluyen el distrés respiratorio, la insuficiencia renal aguda, el fallo hepático agudo, entre otras. Se reporta la disminución de la albúmina, incremento en la proteína C reactiva, incremento en los niveles de la enzima lactato deshidrogenasa, linfopenia y acrecentamiento en la eritrosedimentación.

La infección se acompaña de la producción de grandes cantidades de citoquinas pro-inflamatorias, como IL-1 β , IFN- γ , entre otras, que se asocian al daño pulmonar, así como de citoquinas inmunosupresoras. Los mecanismos involucrados en la patofisiología de COVID-19 no son bien conocidos pero se reconoce que la infección viral conduce a un desbalance inmune que debe estar relacionado con el desarrollo y progresión de la neumonía viral.

Entre los factores de riesgo de severidad durante la enfermedad, se destacan las comorbilidades (hiper-

tensión arterial, enfermedad cardiovascular, diabetes mellitus, entre otras) y la edad avanzada. Los mayores de 60 años con comorbilidades presentan un peor pronóstico y, por supuesto, un mayor riesgo de muerte.

No obstante, la infección por SARS-CoV-2 puede cursar en forma asintomática o con fiebre baja, fatiga ligera, sin neumonía y recuperación en una semana.

Aparentemente, los niños son menos vulnerables a la infección por SARS-CoV-2 que los adultos. Varios reportes describen que el 90 % o más de las infeccio-

nes en niños cursan como asintomáticas, ligeras o moderadas.

En otro orden, se han reportado enfermos con un síndrome inflamatorio multisistémico asociado a COVID-19 que, por lo general, ocurre días o semanas después de la enfermedad aguda. Aunque raramente compromete la vida del paciente, sí puede asociarse a complicaciones cardiovasculares de no tratarse a tiempo.

El diagnóstico confirmatorio de la infección se logra estudiando muestras de exudado nasofaríngeo



Figura 2. Algunos síntomas usuales en la COVID-19.



Imagen 1. Test rápido para el diagnóstico de COVID-19.



Imagen 2. Profesora de la Facultad de Biología de la Universidad de La Habana en el montaje de reacciones de PCR en tiempo real para el diagnóstico de COVID-19.

mediante la técnica de reacción en cadena de la polimerasa en tiempo real (PCR-TR), que permite la detección del ácido nucleico del virus. Los métodos serológicos no son recomendados actualmente para la confirmación de la infección.

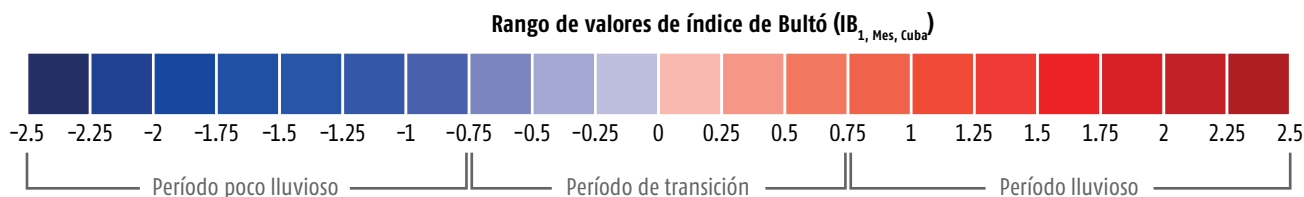
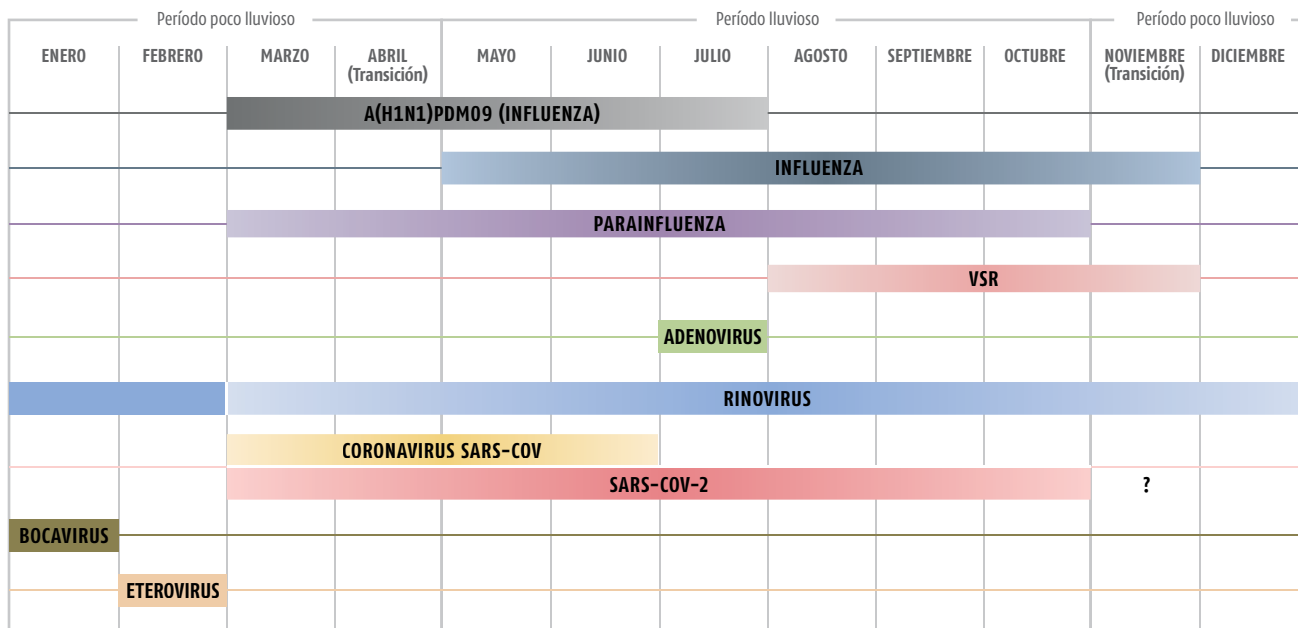
Hasta el momento, no existe una droga antiviral específica para el tratamiento de la COVID-19, aunque se trabaja en la evaluación de diferentes drogas y en el desarrollo de varios candidatos vacunales. Entre las estrategias de tratamiento, están el uso de agentes antivirales como remdesivir, lopinavir, favipiravir y oseltamivir, el uso de plasma de pacientes convalecientes, la terapia de anticuerpos y la medicina tradicional. El manejo clínico del paciente incluye la prevención o el tratamiento de las comorbilidades y las medidas de control respiratorio, como suplemento de oxígeno, ventilación mecánica, etc.

La OMS recomienda el lavado frecuente de manos con agua y jabón, el empleo de soluciones de alcohol y cloro en bajas concentraciones, el uso del nasobuco, el distanciamiento físico como medi-

das para reducir-evitar la trasmisión viral. Aconseja, de manera particular, el estricto cumplimiento en el uso de los equipos de protección por parte del personal de la salud, así como de otros profesionales que tengan mayor riesgo de infección debido a la labor que realizan.

El virus mantiene su alta viabilidad en condiciones de clima tropical estacionalmente húmedo. Hay evidencia de que en condiciones de elevadas temperaturas (25-32 0C) y alta humedad (70-80 %) circula el SARS-CoV-2 con efectividad, coincidiendo con otros CoV (figura 3).

En el caso cubano, marzo y abril son los meses de mayor radiación y de días despejados para todo el territorio nacional, justo el momento en que se sitúa el comienzo de la epidemia entre nosotros. Pero el virus SARS-CoV-2 se ha mantenido circulando en La Habana, por ejemplo, asociado, entre otros factores, a condiciones climáticas favorables para su dispersión, adaptándose al clima tropical estacionalmente húmedo, característico del país (figuras 4-7).



En términos generales, la mayor circulación de los virus en Cuba se manifiesta en los meses de transición (abril y noviembre) y en verano (de mayo a octubre) y, por ende, las IRA asociadas a estos virus son en verano, coincidiendo con el periodo lluvioso.

Figura 3. Estacionalidad del virus.

Figura 4. Circulación del virus SARS-CoV-2 en marzo de 2020.

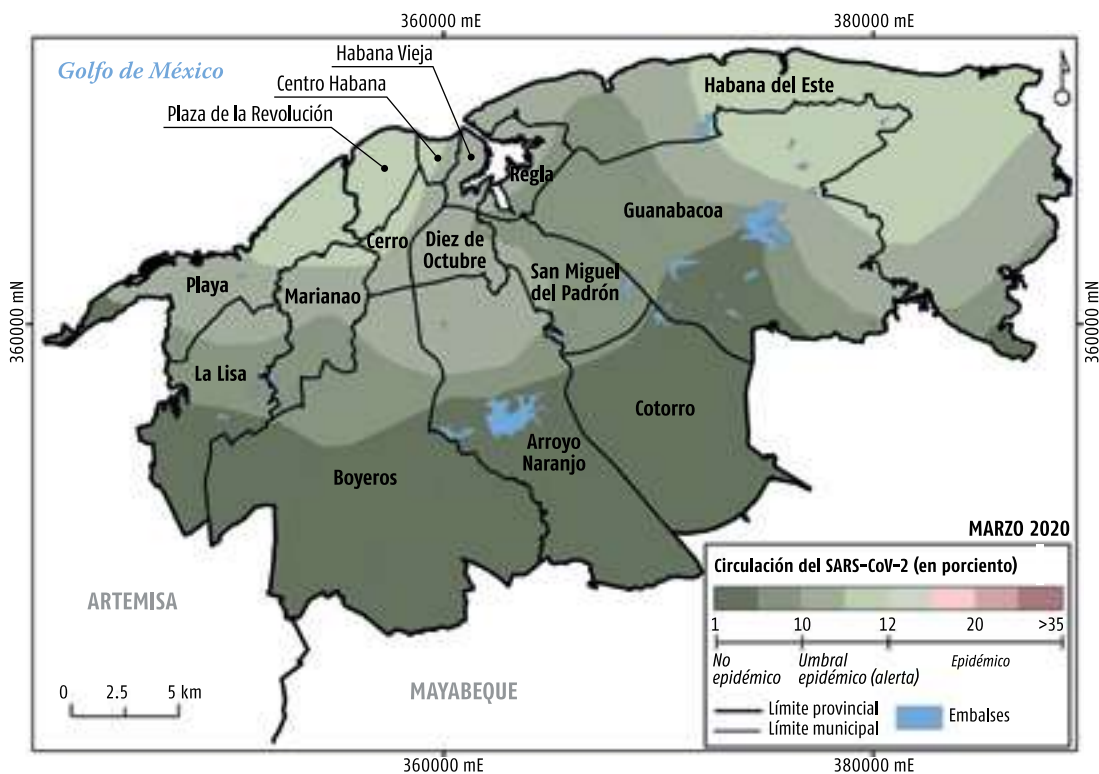


Figura 5. Circulación del virus SARS-CoV-2 del 12 en abril de 2020.

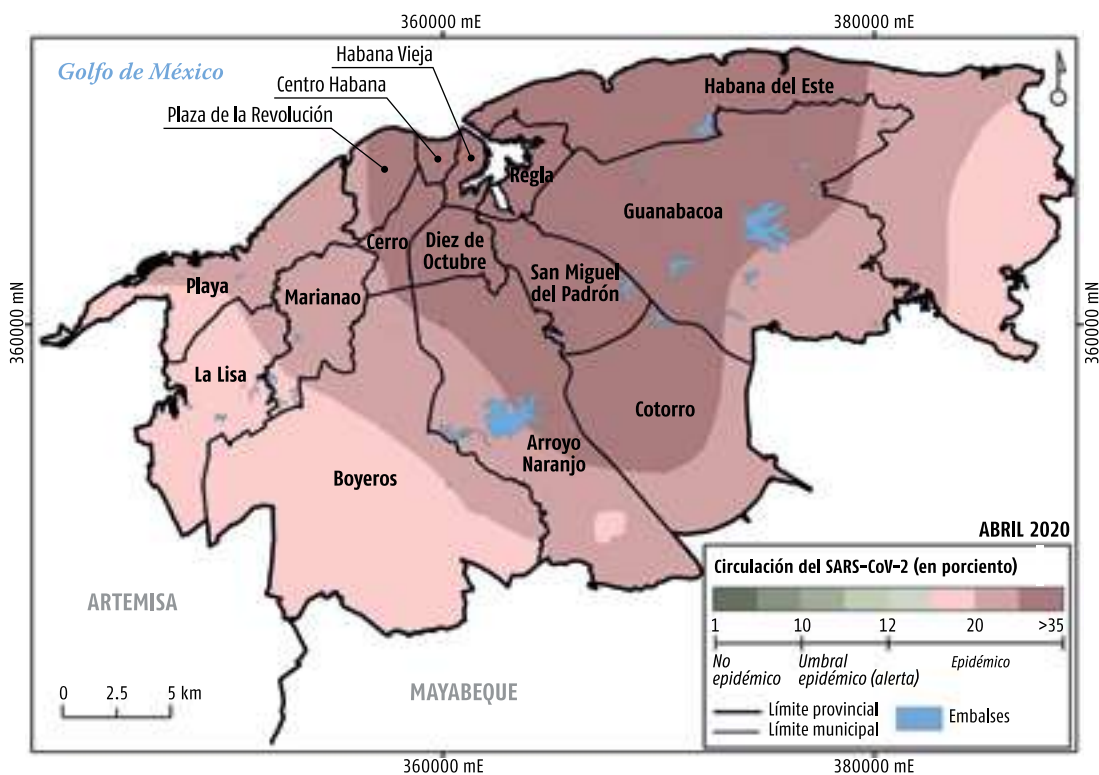


Figura 6. Circulación del virus SARS-CoV-2 del 12 en mayo de 2020.

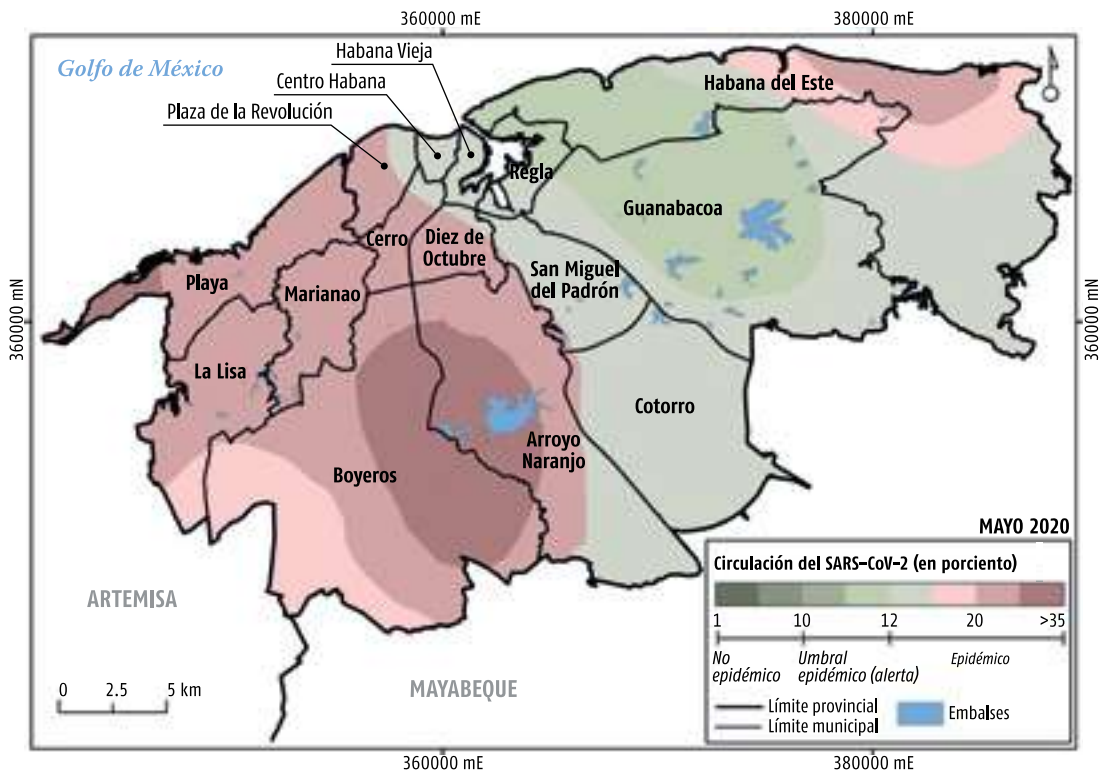
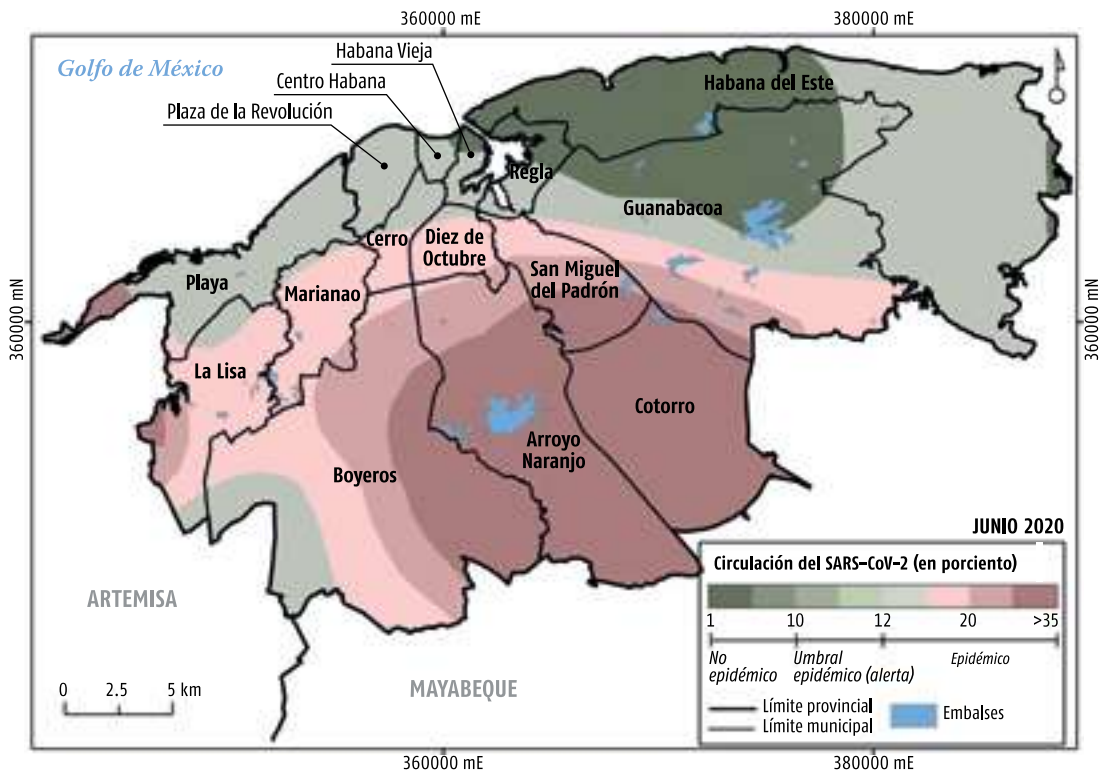


Figura 7. Circulación del virus SARS-CoV-2 del 12 en junio de 2020.



CAPÍTULO II

La Habana, su situación ante la COVID-19

- RICARDO REMOND NOA •
- NANCY DE LAS MERCEDES PÉREZ RODRÍGUEZ •
- ANTONIO TORRES REYES •
- ALEJANDRO VERANES MIRANDA •
- JUAN MANUEL FERNÁNDEZ LORENZO •
- VIVIAN OVIEDO ÁLVAREZ •
- DIANA DE LA GARMA •
- PEDRO MÁS BERMEJO •
- LISSET SÁNCHEZ VALDÉS •
- MARÍA JOSEFINA VIDAL LEDO •
- ANTONIO AJA DÍAZ •
- MATILDE DE LA CARIDAD MOLINA CINTRA •
- MAYDEE VÁZQUEZ PADILLA •
- ARELIS ROSALÉN MORA PÉREZ •
- MARBELIS ORBEA LÓPEZ •
- ARIANNA RODRÍGUEZ GARCÍA •
- RAFAEL EMILIO ARAUJO GONZÁLEZ •

LA HABANA, CIUDAD PROVINCIA

La Habana, capital de la República de Cuba, ciudad de mayor tamaño poblacional del país, tiene un área de 727 km² y constituye un complejo mosaico de espacios sociales edificados con notables diferencias. Fundada hace cinco siglos y con una forma que simula un trapecio en sus espacios urbanos, ha crecido a lo largo de los años a partir de los principales ejes viales, en dirección norte-sur, noreste-suroeste y oeste-este. Constituye el centro principal de organización espacial en el contexto territorial de la nación; el centro económico de servicios, cultural y científico; y, además, el nodo principal de las distintas vías de transporte y de las comunicaciones.

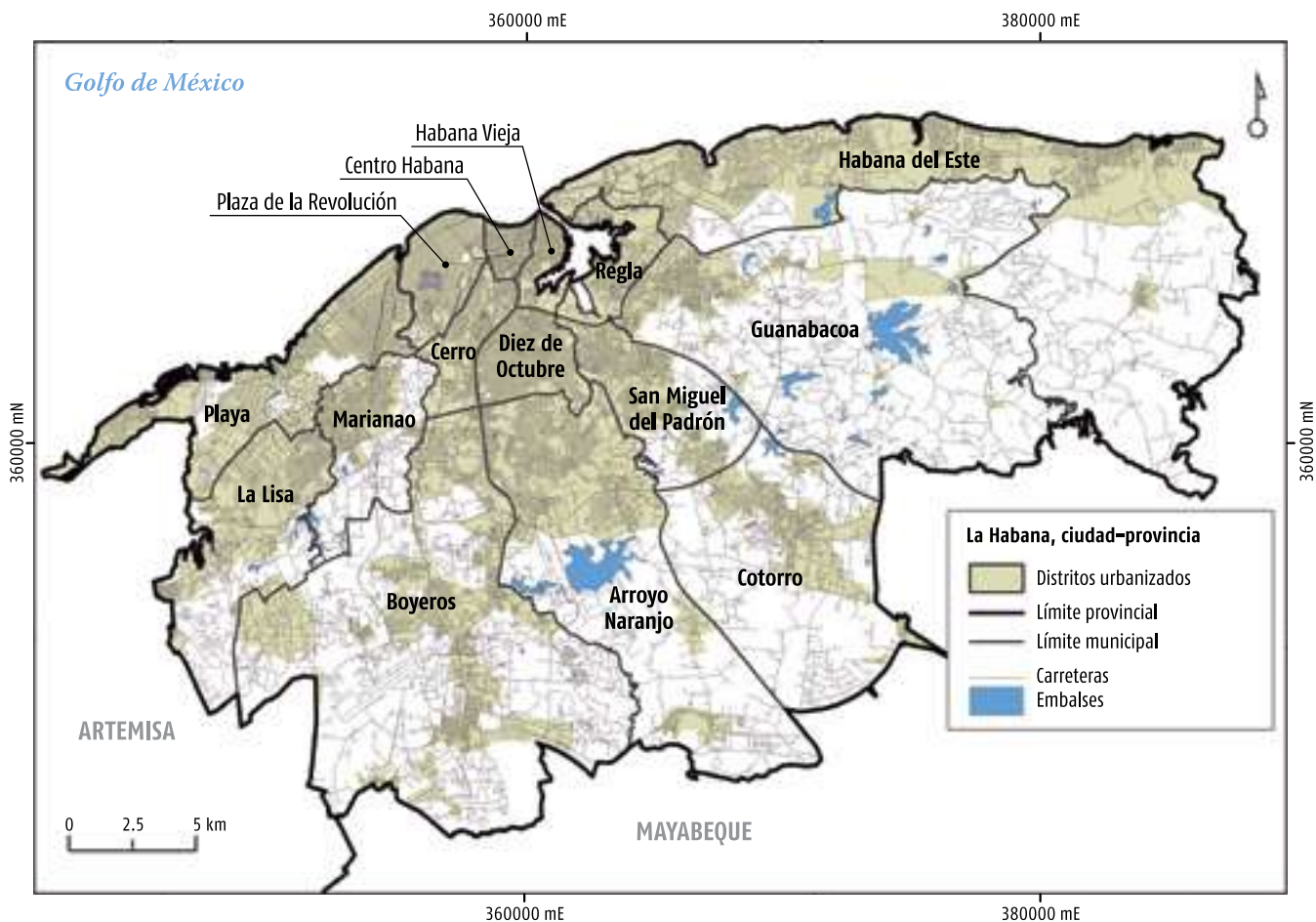
La actual provincia surge en el año 1976, integrada por quince municipios: Playa, Plaza de la Revolución, Centro Habana, Habana Vieja, Regla, Habana del Este, Guanabacoa, San Miguel del Padrón, Diez de Octubre, Cerro, Marianao, La Lisa, Boyeros, Arroyo Naranjo, y

Cotorro. Muchos de esos territorios formaban parte de una conurbación, otros se fueron agregando a la mancha urbana luego de la división político-administrativa. En ocasiones es tratada como una única unidad territorial por la condición que tienen sus límites territoriales, fundamentalmente, en los municipios centrales, a través de una calle o avenida, lo que favorece la movilidad intermunicipal de las personas sin necesidad de grandes desplazamientos (figura 1).

La provincia contaba con un total de población de 2 131 937 habitantes en el año 2019. De ellos, el 47.7 % son hombres y el 52.2 % son mujeres, para una relación de masculinidad de 913 hombres por cada 1000 mujeres, la más baja del país.

Es la provincia con mayor densidad de población, con 2928 habitantes por kilómetro cuadrado. Centro Habana, Habana Vieja, Diez de Octubre, Cerro y Plaza de la Revolución son los municipios más densamente poblados de la capital y del país.

Figura 1. La Habana, ciudad-provincia.



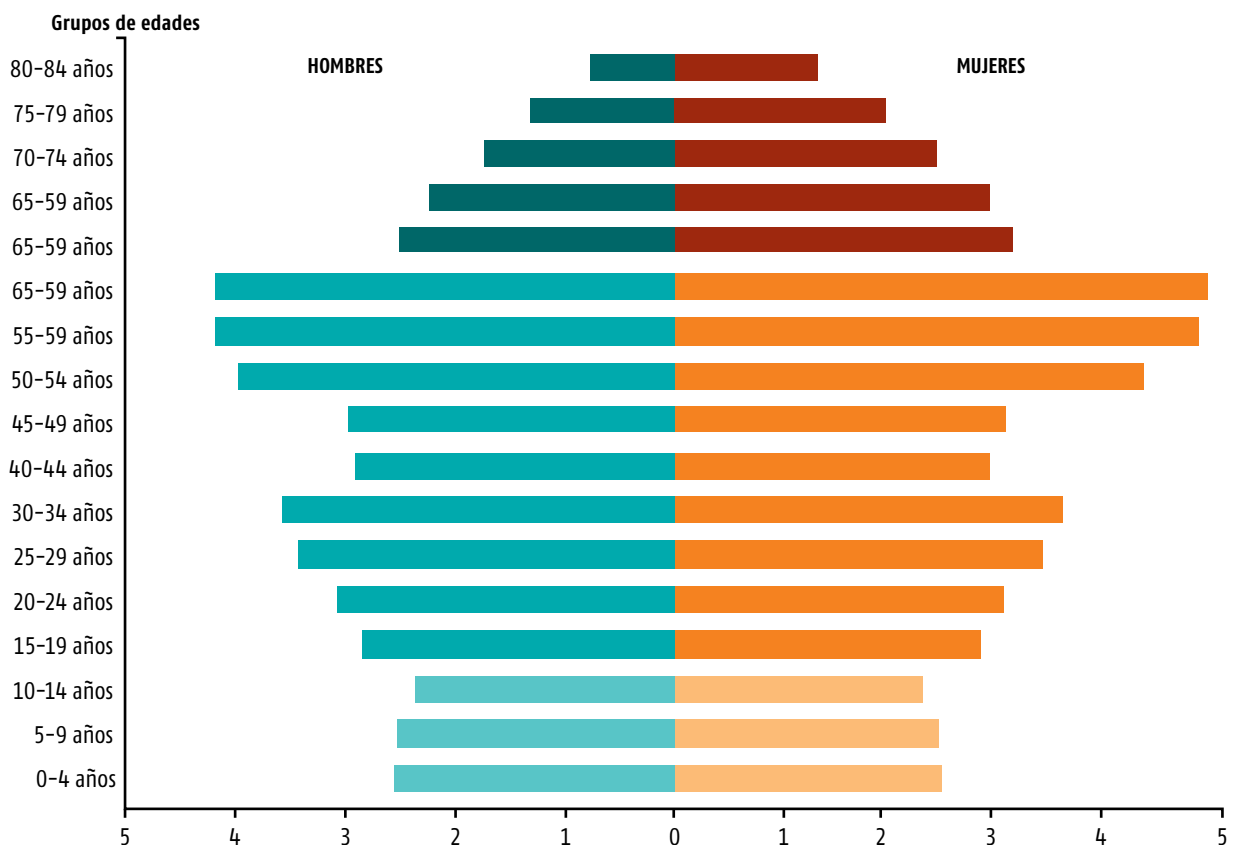


Figura 2. Pirámide de población habanera en 2019.

La pirámide de población de la provincia en el año 2019 es resultado, principalmente, de un proceso de sostenidos niveles de baja fecundidad, que se visualizan en la base estrecha de la pirámide, y, de alguna manera, de avances en la esperanza de vida al nacer, E(o).

La población de 0-14 años de edad es de 309.7 miles de habitantes, lo que representa el 14.5 % de la población total; mientras que la de 60 años y

más es de 467.4 miles de habitantes, el 21.9 % de la población total.

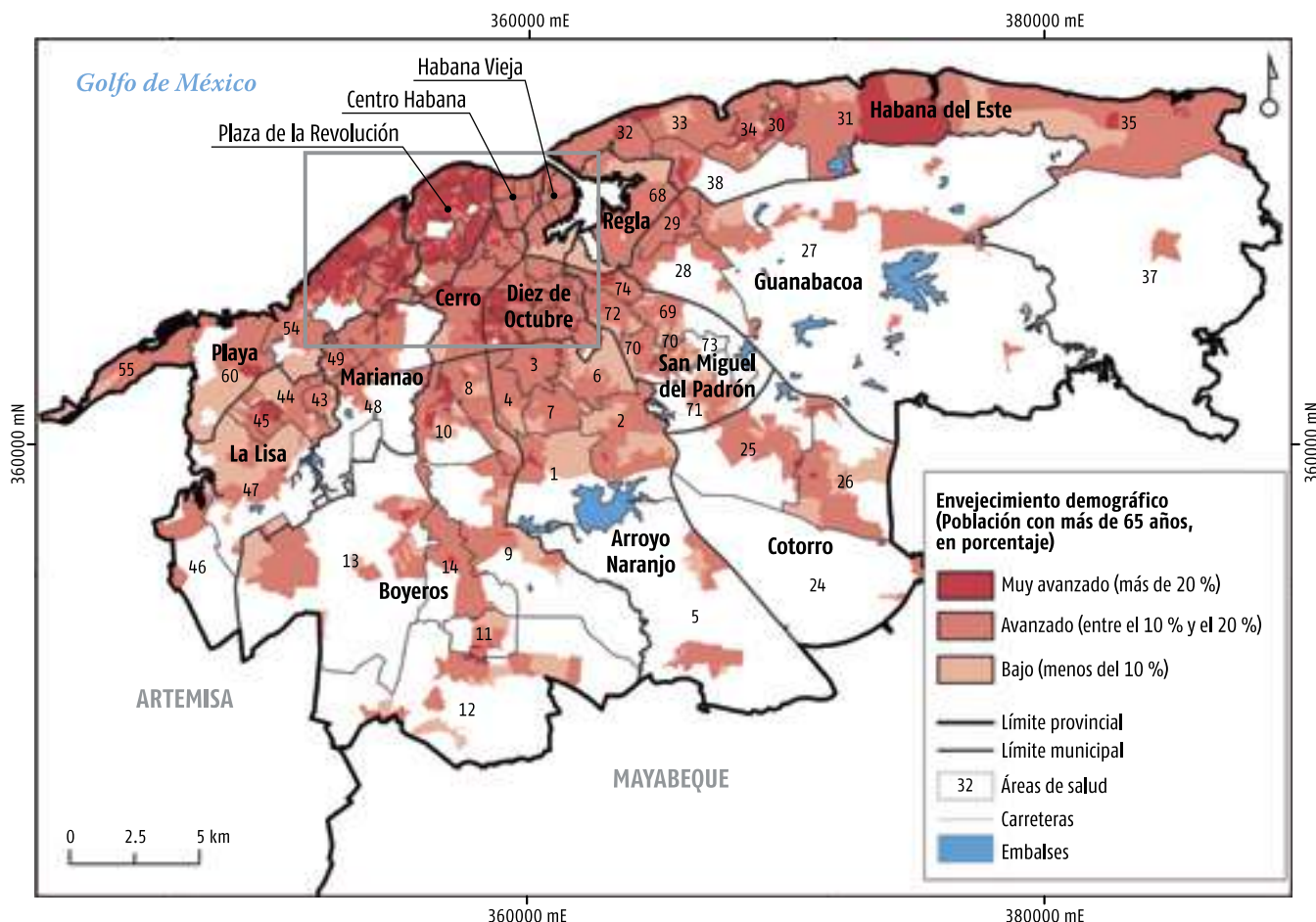
La población de La Habana posee los más bajos niveles de fecundidad y niveles de mortalidad no muy elevados, pero sí por encima de la media del país. La migración ha desempeñado un papel fundamental; se la considera una provincia receptora de población por la migración interna y es la mayor emisora de población hacia el exterior.



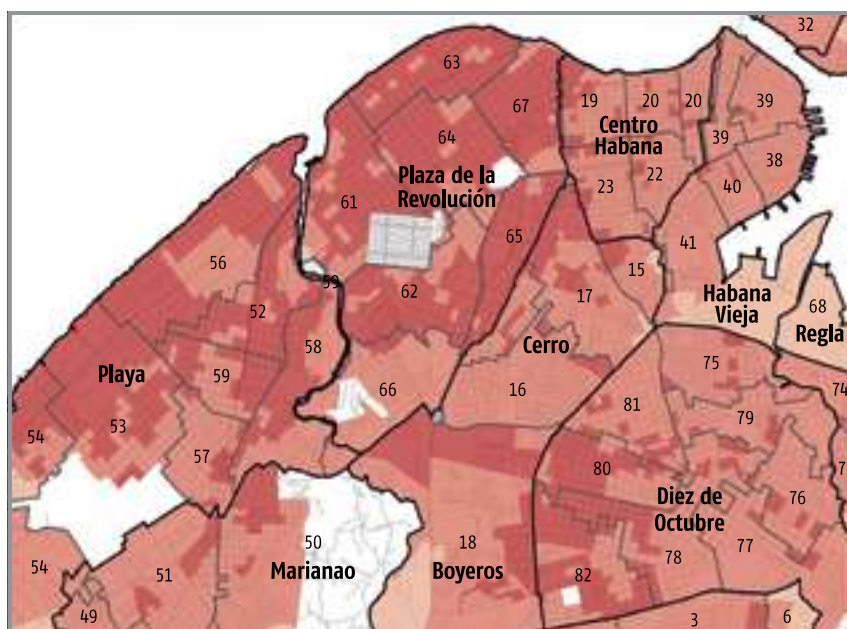
Imagen 1. Rostros de La Habana.

EL ENVEJECIMIENTO DEMOGRÁFICO

Figura 3. Envejecimiento demográfico en la ciudad.



La Habana posee un comportamiento demográfico que la ubica entre las provincias más envejecidas del país, con el segundo municipio de mayor envejecimiento poblacional, Plaza de la Revolución, con 28.3 % de población con 65 años y más, y con el mayor porcentaje de adultos mayores que viven solos a nivel nacional. Sobresalen con valores elevados de población en este grupo etario otros municipios, como Playa (24.4 %), Diez de Octubre (24.3 %) y Habana del Este. Los municipios menos envejecidos son Arroyo Naranjo y San Miguel del Padrón.



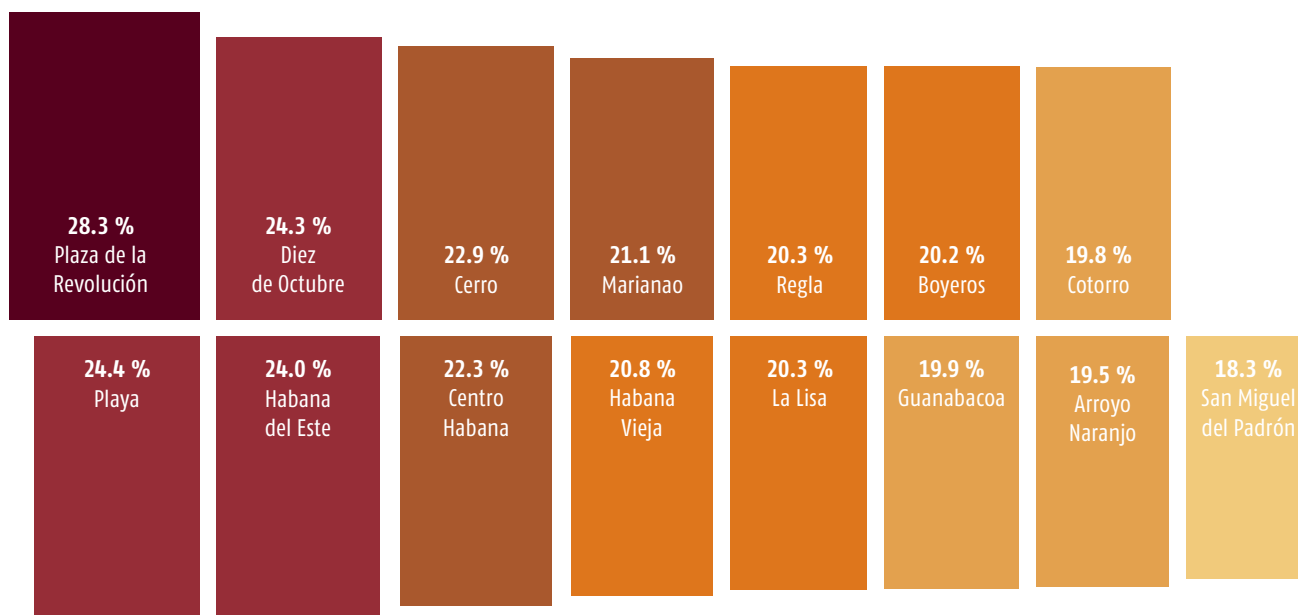


Figura 4. Grado de envejecimiento de la población.

Tabla 1. Causas de muerte

| CAUSAS DE MUERTE | TASA AJUSTADA POR 100 000 HABITANTES |
|------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| Enfermedades del corazón | 125 |
| Tumores malignos | 121.3 |
| Enfermedades cerebrovasculares | 39.5 |
| Influenza y neumonía | 36.5 |
| Accidentes | 23.3 |
| Enfermedades crónicas de las vías respiratorias inferiores | 20.3 |
| Enfermedades de las arterias, arteriolas y vasos capilares | 8.8 |
| Diabetes mellitus | 13.3 |
| Cirrosis y otras enfermedades crónicas del hígado | 9.9 |
| Lesiones autoinflingidas intencionalmente | 5.1 |

Fuente: Anuario Estadístico de Salud 2019. La Habana: MINSAP, 2020, p. 34.

La Habana, en el año 2019, tuvo una tasa de mortalidad general de 11.2 defunciones por cada mil habitantes. La tabla 1 tipifica la mortalidad por las diez primeras causas; muestra que las enfermedades del corazón, con tasas ajustadas por cada 100 000 habitantes, constituyen la primera causa de muerte en la provincia, seguida de los tumores malignos, las enfermedades cerebrovasculares y las influencias y neumonías en la cuarta posición.



Imagen 2. Personas de la tercera edad practicando Wushu en un parque de La Habana.

INTERCAMBIO MIGRATORIO EN EL PAÍS

El saldo migratorio total que presentó la provincia en el año 2019 fue de 5559 personas, es decir, 2.6 por cada mil habitantes. Este saldo es resultante del balance migratorio entre las entradas de efectivos a la provincia (24 120 personas, para una tasa de inmigración de 11.4 por mil habitantes) y las salidas (18 561 personas, para una tasa de emigración de 8.7 por mil habitantes). De tal forma, cuando se evalúa el comportamiento de las migraciones, la provincia se caracteriza por ser netamente receptora de población.

Las provincias que más aportaron población a La Habana en el año 2019 fueron Holguín, con 2834 migrantes (13.6 %); Santiago de Cuba, con 2566 (12.3 %), Granma, con 2379 (11.4 %) y Guantánamo, con 2033 (9.8 %). Aunque en menor medida, La Habana aportó también población a las provincias colindantes Artemisa, con 1100 personas (17.6 %) y Mayabeque, con 979 (15.7 %).

Los datos de la migración externa muestran que salen más habitantes que los que entran al país, reportado un saldo migratorio negativo (-3.7), lo que significa que La Habana perdió alrededor de 4 por 1000 habitantes en el año 2019.



Imagen 3. Control sanitario en punto de acceso a La Habana.

Tabla 2. Intercambio migratorio interprovincial según provincia de procedencia por provincia de destino. Año 2019.

| PROVINCIAS DE PROCEDENCIA | PROVINCIAS DE DESTINO | | | | | | | |
|---------------------------|-----------------------|---------------|----------|-----------|-----------|----------|-------------|------------|
| | CUBA | Pinar del Río | Artemisa | La Habana | Mayabeque | Matanzas | Villa Clara | Cienfuegos |
| CUBA | 74 916 | 1542 | 6239 | 20 776 | 5274 | 6671 | 3219 | 2249 |
| Pinar del Río | 285 | - | 918 | 1224 | 150 | 129 | 42 | 39 |
| Artemisa | 4258 | 565 | - | 1952 | 286 | 112 | 70 | 39 |
| La Habana | 7349 | 448 | 1 100 | - | 979 | 523 | 441 | 226 |
| Mayabeque | 3857 | 66 | 300 | 1 677 | - | 367 | 49 | 45 |
| Matanzas | 3583 | 50 | 130 | 866 | 336 | - | 349 | 213 |
| Villa Clara | 3742 | 36 | 72 | 874 | 70 | 789 | - | 533 |
| Cienfuegos | 2008 | 31 | 63 | 402 | 47 | 277 | 429 | - |
| Sancti Spíritus | 2766 | 23 | 88 | 415 | 67 | 226 | 690 | 209 |
| Ciego de Ávila | 3009 | 12 | 128 | 555 | 114 | 190 | 206 | 88 |
| Camagüey | 5342 | 34 | 251 | 1366 | 271 | 450 | 171 | 163 |
| Las tunas | 4017 | 39 | 221 | 1017 | 177 | 331 | 109 | 75 |
| Holguín | 8127 | 60 | 487 | 2834 | 480 | 626 | 216 | 173 |
| Granma | 8573 | 51 | 942 | 2379 | 1012 | 1008 | 198 | 146 |
| Santiago de Cuba | 7909 | 63 | 819 | 2566 | 586 | 919 | 122 | 199 |
| Guantánamo | 6229 | 24 | 612 | 2033 | 592 | 664 | 107 | 81 |
| Isla de la Juventud | 1297 | 40 | 108 | 616 | 107 | 60 | 20 | 20 |

Fuente: Anuario Demográfico de Cuba 2019. La Habana: ONEI, 2020.

MOVILIDAD LABORAL DE LA POBLACIÓN OCUPADA

El empleo es una de las condiciones que más aportan a la movilidad de una población, según población ocupada en entidades del municipio de residencia o fuera de él. En La Habana, los municipios con mayor

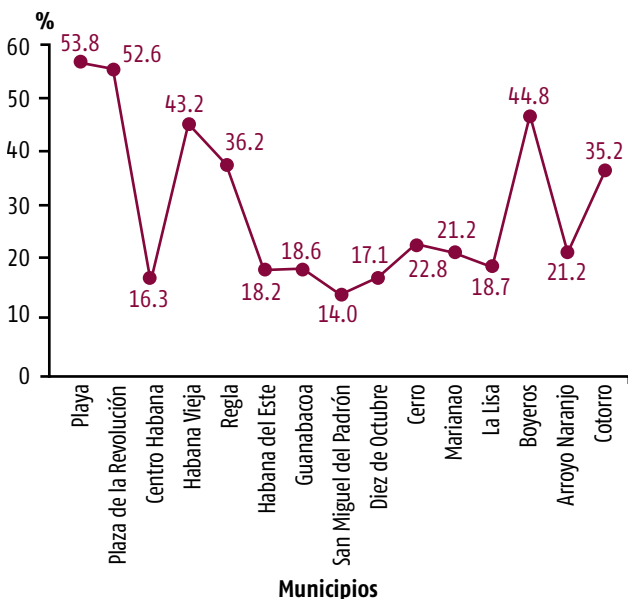


Figura 5. Población ocupada en entidades del municipio de residencia (en porciento).

porcentaje de población laborando en su municipio de residencia son Playa, Plaza de la Revolución, Boyeros y Habana Vieja; mientras, San Miguel del Padrón, Centro Habana, Diez de Octubre, Habana del Este y Guanabacoa son los de mayor movilidad intraprovincial por motivo laboral.



Imagen 4. Movilidad diaria de población ocupada en La Habana.

| PROVINCIAS DE DESTINO | | | | | | | | |
|-----------------------|----------------|----------|-----------|---------|--------|------------------|------------|---------------------|
| Sancti Spiritus | Ciego de Ávila | Camagüey | Las Tunas | Holguín | Granma | Santiago de Cuba | Guantánamo | Isla de la Juventud |
| 3201 | 3201 | 3201 | 3201 | 4156 | 3193 | 3942 | 2159 | 943 |
| 36 | 36 | 36 | 36 | 30 | 54 | 68 | 12 | 56 |
| 71 | 71 | 71 | 71 | 185 | 238 | 257 | 141 | 56 |
| 289 | 289 | 289 | 289 | 603 | 474 | 692 | 350 | 202 |
| 71 | 71 | 71 | 71 | 243 | 283 | 229 | 162 | 54 |
| 160 | 160 | 160 | 160 | 228 | 308 | 280 | 173 | 48 |
| 680 | 680 | 680 | 680 | 99 | 58 | 73 | 39 | 14 |
| 227 | 85 | 82 | 54 | 90 | 49 | 109 | 48 | 15 |
| - | 418 | 167 | 67 | 186 | 67 | 79 | 56 | 8 |
| 321 | - | 524 | 98 | 264 | 187 | 187 | 112 | 23 |
| 306 | 783 | - | 503 | 317 | 264 | 270 | 157 | 36 |
| 129 | 227 | 715 | - | 530 | 207 | 137 | 63 | 40 |
| 270 | 536 | 556 | 644 | - | 381 | 485 | 299 | 80 |
| 288 | 593 | 443 | 305 | 459 | - | 518 | 103 | 128 |
| 141 | 472 | 393 | 183 | 497 | 466 | - | 391 | 92 |
| 189 | 427 | 337 | 107 | 361 | 95 | 509 | - | 91 |
| 23 | 17 | 30 | 28 | 64 | 62 | 49 | 53 | - |

LAS ÁREAS DE SALUD

En La Habana existen 82 áreas de salud, distribuidas en los 15 municipios; de estos, los que más tienen son Playa, Diez de Octubre y Habana del Este, con ocho cada una, en contraste con Regla, que solo tiene una.

El número de áreas de salud por municipio generalmente está relacionado con su extensión territorial, con la superficie urbana y, en menor medida, con la densidad poblacional. Los municipios que tienen una mayor superficie o número de habitantes por kilómetro cuadrado son los que, a su vez, presentan una mayor cantidad de áreas de salud. Tales son los casos de Habana del Este, Playa, Arroyo Naranjo y Boyeros, todos ubicados en la periferia de la provin-

cia, cuyo valor se justifica por su extensión territorial. Por el contrario, los casos de Diez de Octubre, Centro Habana y Habana Vieja responden más a la densidad de población y no a su extensión. En términos generales, esto favorece el acceso a los servicios de atención primaria de salud, sobre todo a los policlínicos, al estar estos más cerca del lugar de residencia de la población, ya que, por regla general, cada área de salud cuenta con una de estas instalaciones en su interior. Lo anterior representa para las áreas de salud más densamente pobladas una mayor presión en sus servicios, como sucede en el caso de Centro Habana, con elevados valores de densidad de población en cada una de sus 5 áreas.

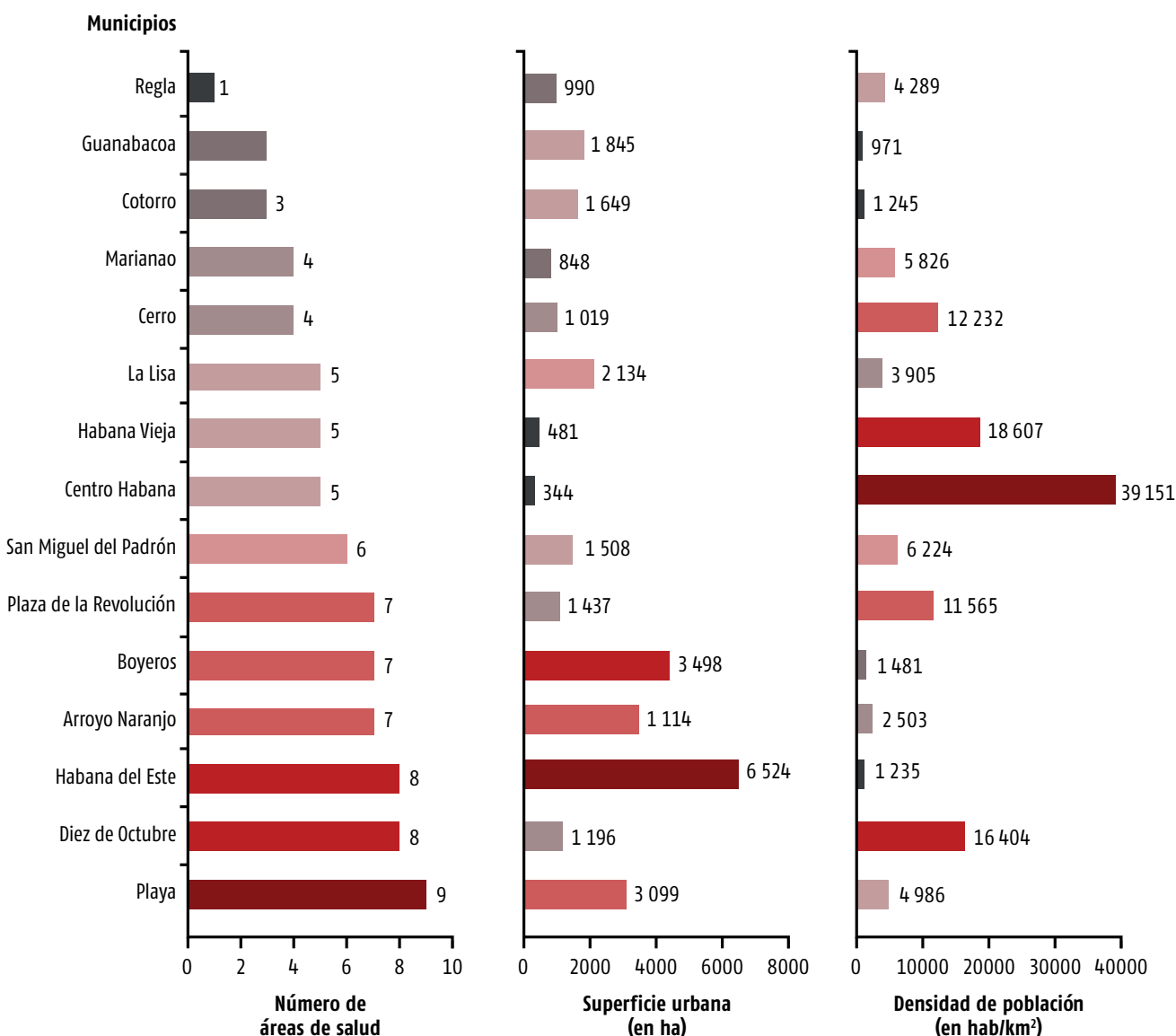


Figura 6. Áreas de salud por municipios.

ÁREAS DE SALUD

ARROYO NARANJO

- 1 Capri
- 2 Eléctrico
- 3 Grimaú
- 4 Los Pinos
- 5 Managua
- 6 Mantilla
- 7 Párraga

HABANA DEL ESTE

- 30 13 de marzo
- 31 Betancourt Nenínger
- 32 Camilo
- 33 Gregorio Valdés
- 34 Mario Escalona
- 35 Mario Muñoz
- 36 Wilfredo Santana
- 37 Campo Florido

PLAZA DE LA REVOLUCIÓN

- 61 15 y 18 Vedado
- 62 19 de Abril
- 63 Corynthia
- 64 Moncada
- 65 Plaza
- 66 Puentes Grandes
- 67 Rampa

BOYEROS

- 8 Salvador Allende
- 9 Calabazar
- 10 Capdevila
- 11 Mulgoba
- 12 Santiago de las Vegas
- 13 Wajay

HABANA VIEJA

- 38 Aballí
- 39 Antonio Guiteras
- 40 Tamayo
- 41 Robert Zulueta
- 42 Tomás Romay

REGLA

- 68 Lidia y Clodomira

CERRO

- 15 Abel Santa María
- 16 Cerro
- 17 Héroes de Girón
- 18 Antonio Maceo

LA LISA

- 43 Aleida Fernández
- 44 Cristóbal Labra
- 45 Elpidio Berovides
- 46 Pedro Fonseca
- 47 Pulido Humaran

SAN MIGUEL DEL PADRÓN

- 69 Bernardo Posse
- 70 California
- 71 Hermanos Ruiz
- 72 Luis Carbó
- 73 Diezmero
- 74 Wilfredo Pérez

CENTRO HABANA

- 19 Joaquín Albarrán
- 20 Luis Galván
- 21 Marcio Manduley
- 22 Reina
- 23 Van Troi

PLAYA

- 52 1.º de Enero
- 53 26 de Julio
- 54 28 de Enero
- 55 5 de Septiembre
- 56 Ana Betancourt
- 57 Docente
- 58 Isidro de Armas
- 59 Jorge Ruiz Rami
- 60 Manuel Fajardo

DIEZ DE OCTUBRE

- 75 14 de Junio
- 76 30 de Noviembre
- 77 Lawton
- 78 Luis de la Puente
- 79 Luyanó
- 80 Pasteur
- 81 Raúl Gómez
- 82 Turcios Lima

COTORRO

- 24 Cuatro Caminos
- 25 Efraín Mayor
- 26 Rafael Valdés

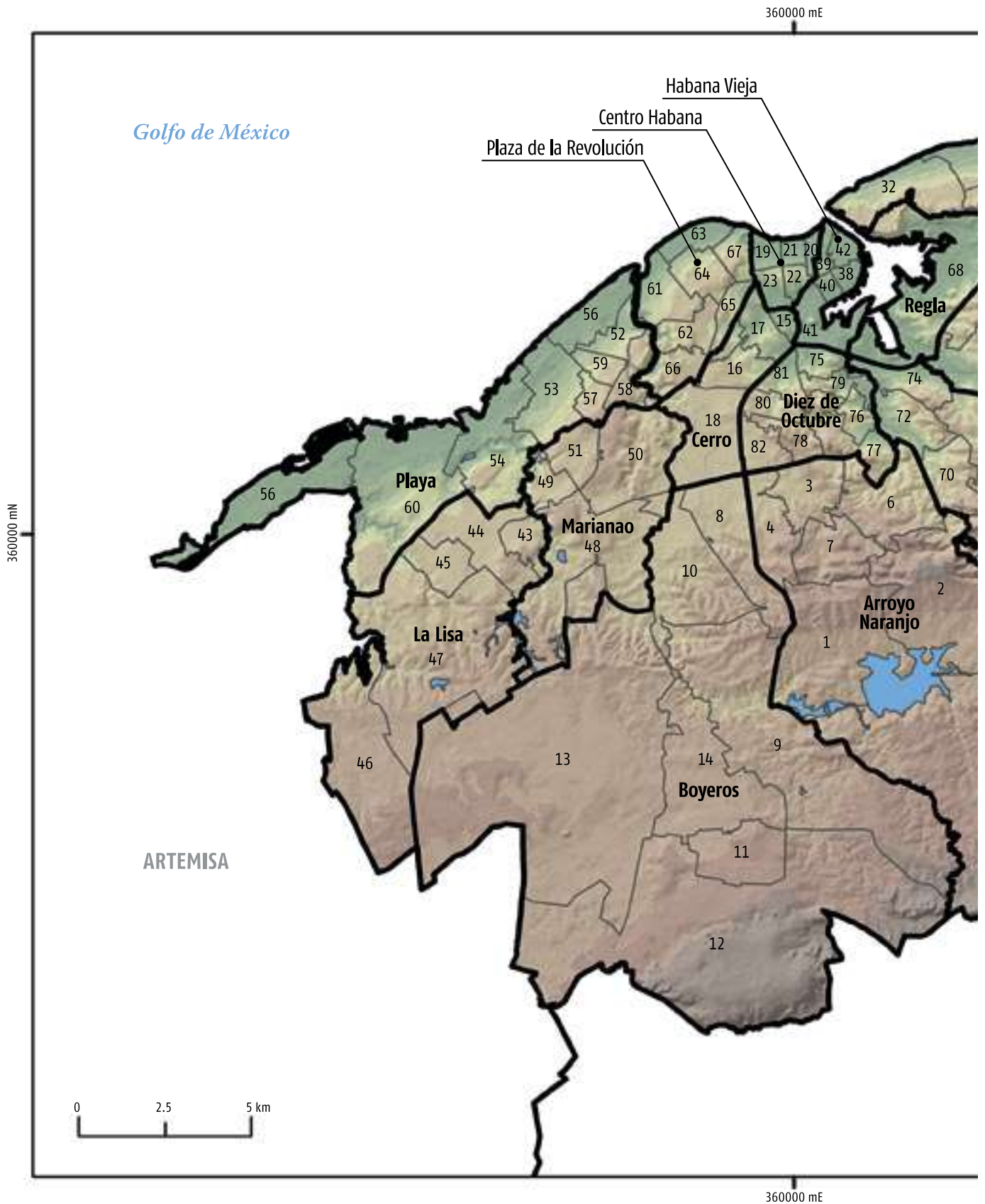
MARIANAO

- 48 27 de Noviembre
- 49 Carlos J. Finlay
- 50 Portuondo
- 51 Ramón González Coro

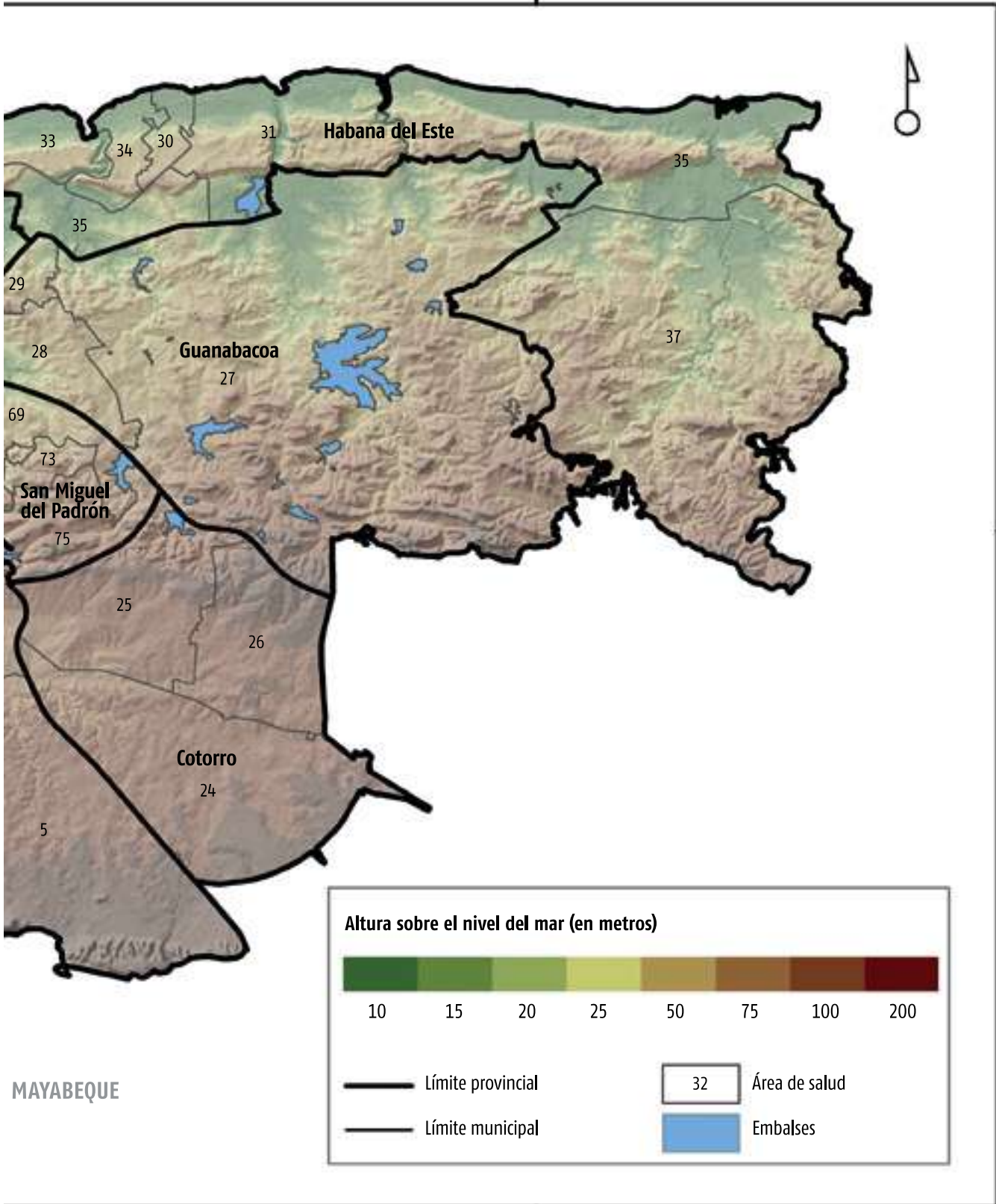
GUANABACOA

- 27 Andrés Ortiz
- 28 Machaco
- 29 Julio A. Mella

Figura 7. Localización de las áreas de salud.



380000 mE



360000 mN

380000 mE

MAYABEQUE

LA POBLACIÓN EN LAS ÁREAS DE SALUD

Las áreas de salud de la provincia presentan diferencias notables con relación a la población que atienden. Como promedio, la población atendida a nivel de áreas de salud es de 27 013 habitantes. Cerca del 55 % de ellas tienen una población por debajo de la media; 7 atienden un poco más de 5000 habitantes, en Bernardo Posse de San Miguel del Padrón, en Boyeros en el municipio de igual nombre, Cristóbal Labra en La Lisa y en el área Julio Antonio Mella en el municipio Guanabacoa. Sin embargo, existen cinco áreas que atienden más de 45 mil habitantes. Estas últimas se ubican en el municipio Cotorro, en el área Cuatro Caminos; Santiago de Las Vegas y Capdevila, en el municipio Boyeros, todos municipios ubicados en la periferia de la provincia, y en el área 15 y 18 Vedado, Plaza de la Revolución.

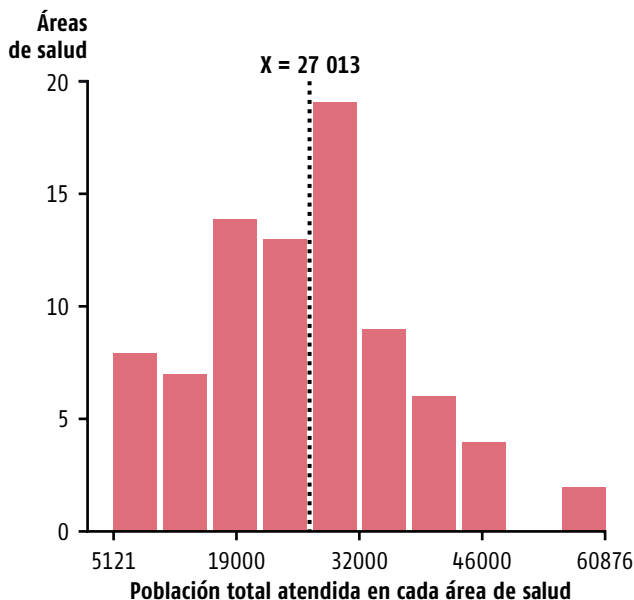
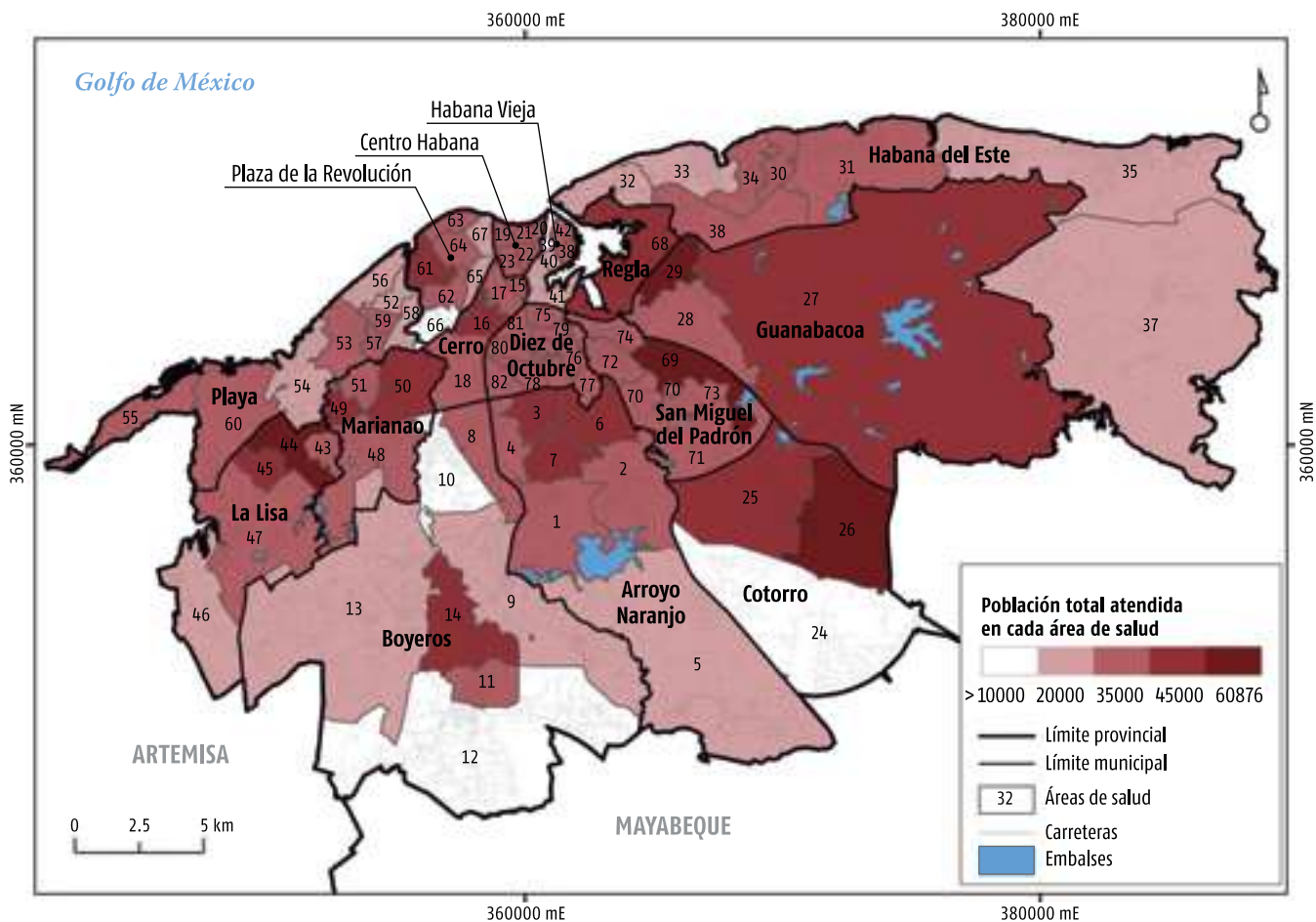


Figura 8. Distribución de la población total atendida en las áreas de salud.

Figura 9. Población total atendida en cada área de salud.



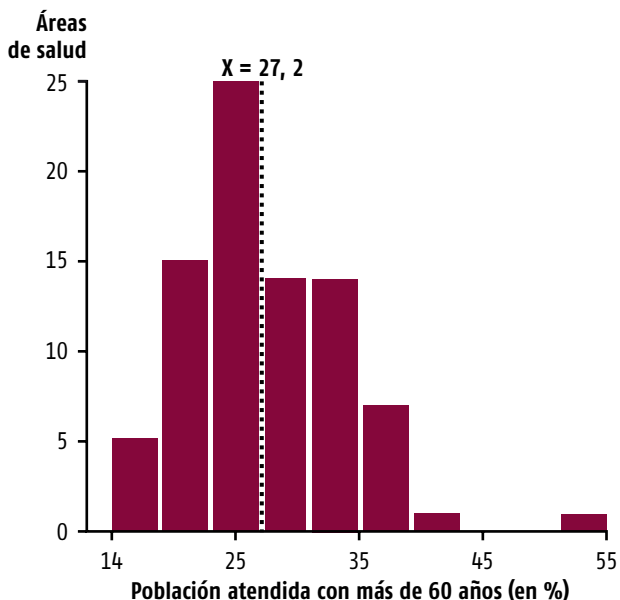
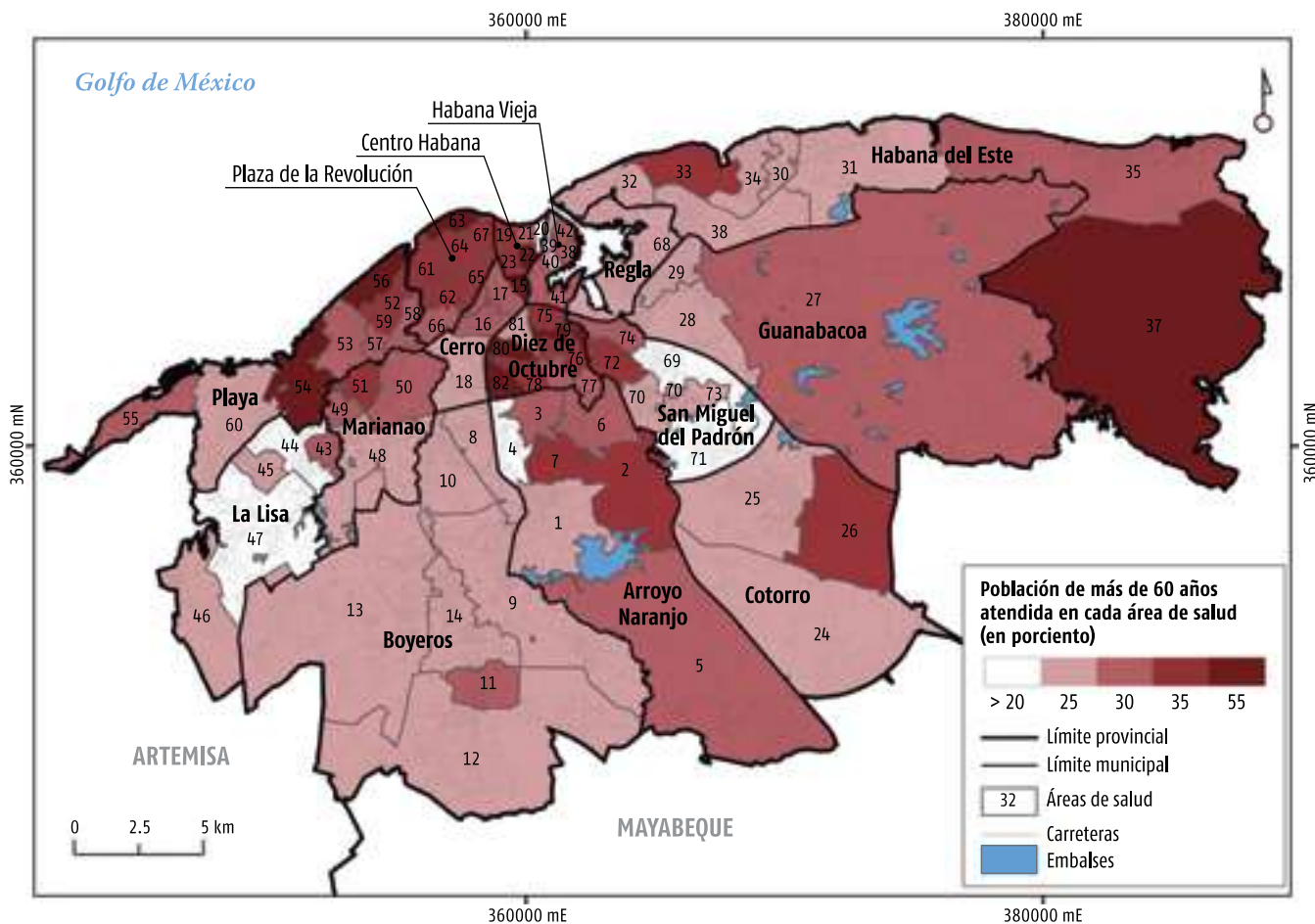


Figura 10. Distribución de la población de más de 60 años atendida en las áreas de salud.

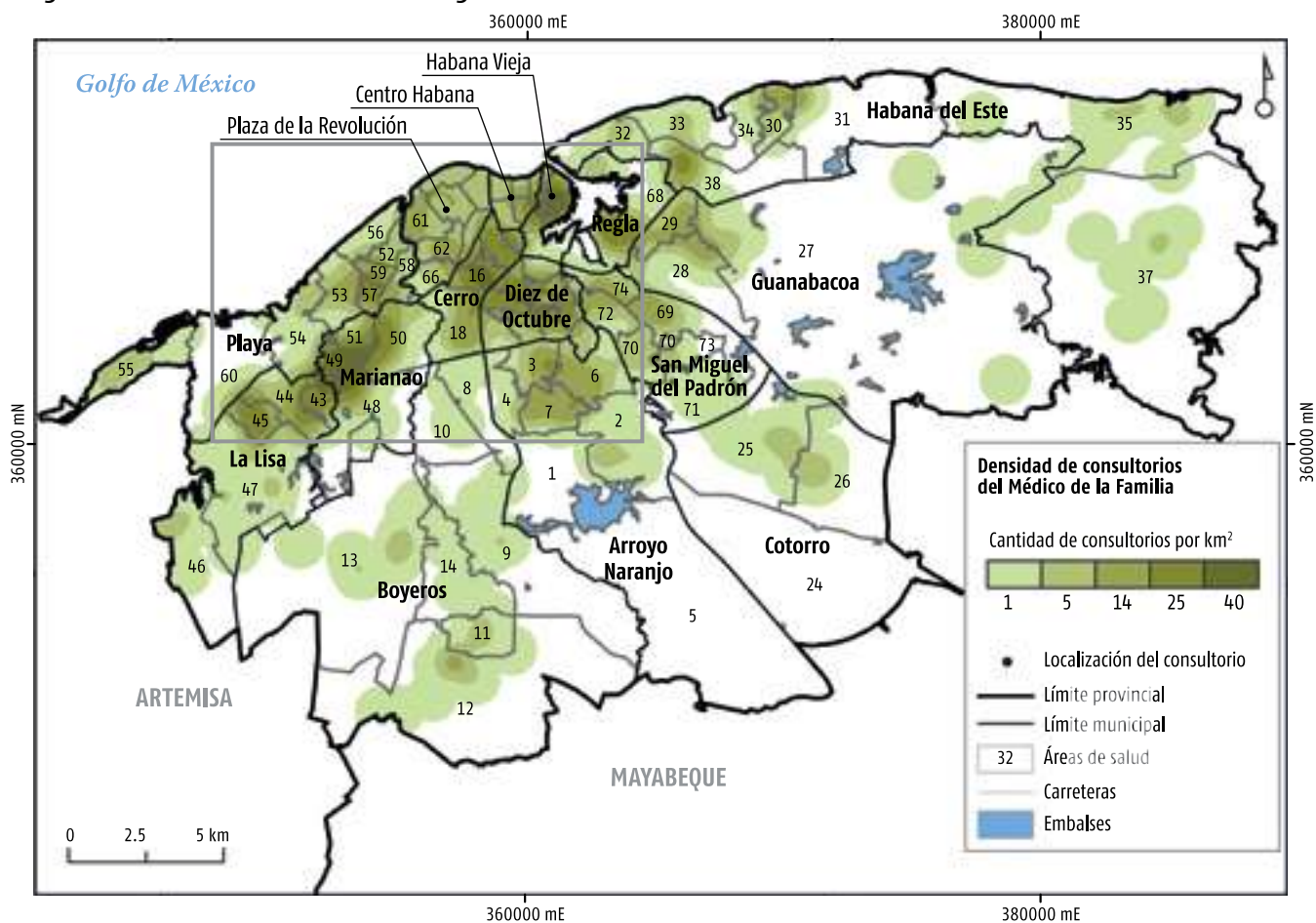
La figura 10 muestra el porcentaje de población atendida con 60 años y más por área de salud. Se aprecia que la mayoría de las áreas de salud (68 de 82) atienden una población que oscila entre el 18 y 34 % de este grupo etario, mientras nueve atienden entre el 35 y el 55 %, y tan solo cinco entre el 14 y 17 %. Lo anterior evidencia el alto grado de envejecimiento de la población en la provincia La Habana e identifica a las áreas de salud con más población envejecida, aspecto que debe tenerse en cuenta en los servicios de salud de cada policlínico.

Figura 11. Población de más de 60 años atendida en cada área de salud.



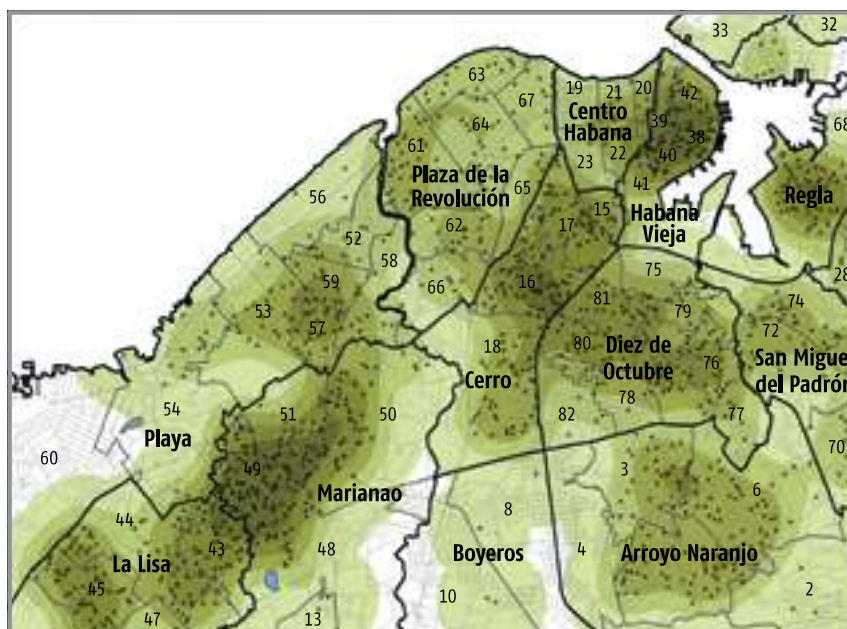
LA ATENCIÓN PRIMARIA DE SALUD

Figura 12. Densidad de consultorios del Programa del Médico de la Familia.



La figura 12 revela la densidad de los locales (consultorios) del Programa del Médico de Familia en la capital. Sobresalen los municipios Habana Vieja, parte más urbanizada del Cerro, Marianao y Diez de Octubre, con las mayores concentraciones, en correspondencia con los valores más elevados de densidad poblacional, a excepción del municipio Centro Habana, donde esa relación no se cumple en gran parte de él.

La figura 13 muestra la relación entre el número de consultorios del Programa del Médico de la Familia y la población total y de 60 años y más en cada municipio



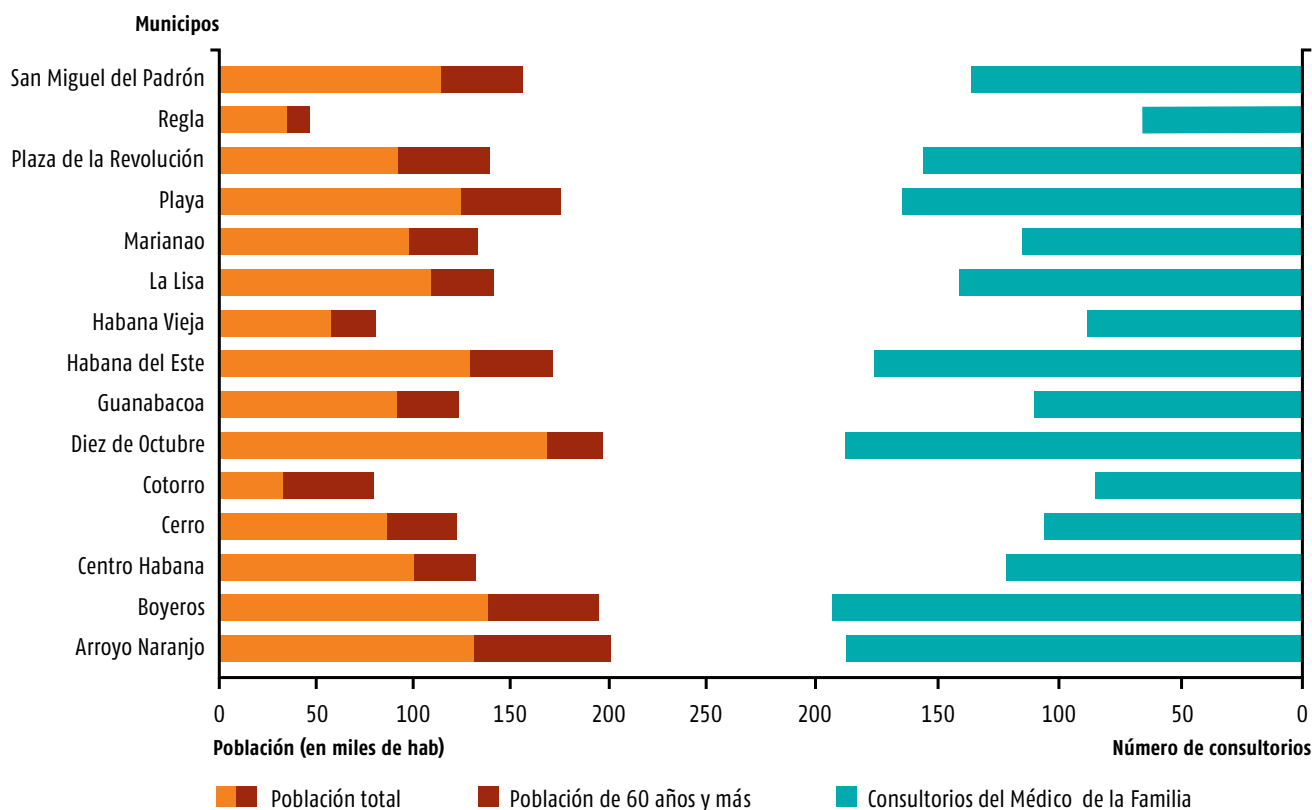


Figura 13. Relación población - consultorios del Programa del Médico de la Familia.

de la provincia. Según estas estadísticas brindadas por la Dirección Provincial de Salud de La Habana, sobresalen Diez de Octubre, Boyeros y Arroyo Naranjo como los que atienden la mayor cantidad de población, mientras Arroyo, Boyeros, Playa y Plaza de la Revolución son los que tienen los mayores volúmenes de población con 60 años y más en la provincia. Por otra parte, el mayor número de consultorios se localizan en los municipios Boyeros, Arroyo Naranjo y Diez de Octubre, lo cual está en correspondencia con sus volúmenes de población; sin embargo, en otros municipios, como Plaza, Playa y Habana del Este, se debe atender esta relación teniendo en cuenta su alto grado de envejecimiento, siendo la población de 60 años y más la que acude con mayor frecuencia a consultas o padece de enfermedades crónicas.

Otro aspecto a considerar es el número de consultorios que hay en cada local. En este sentido se destacan los municipios de Centro Habana, Boyeros, Plaza de la Revolución y Habana del Este como los de mayor concentración de consultorios funcionando en un mismo local. Ello genera aglomeración en estas instalaciones e incomodidades para los pacientes y el personal sanitario que allí labora.



Imagen 5. Consultorio del médico de la familia, Policlínico Rampa.

LA VULNERABILIDAD A LA COVID-19

Para el estudio de la vulnerabilidad a la COVID-19 se creó un esquema metodológico que estructuró la investigación en diferentes dimensiones y permitió determinar los grupos más vulnerables según enfermedades de mayor riesgo y personas más propensas a que se agrave su cuadro clínico en caso de contraer la enfermedad, así como la identificación de factores que pueden favorecer la transmisión del virus SARS-CoV-2 en la provincia La Habana.

La etapa A se orientó al estudio del grupo de riesgo de personas de 60 años y más, según prevalencia de enfermedades crónicas (hipertensión arterial, diabetes mellitus, cardiopatía isquémica, cáncer, enfermedad pulmonar obstructiva crónica [EPOC] y asma bronquial), por la posibilidad que tienen, una vez contraída la enfermedad COVID-19, de desarrollar un cuadro clínico que transite a las fases de grave, crítica e incluso culminar con el fallecimiento. La representación de los grupos de riesgo se realizó para la provincia La Habana, sus 15 municipios y en sus 82 áreas de salud a través de mapas temáticos para cada una de las enfermedades, y concluyó con la realización de un mapa síntesis, al que se le llamó

«Vulnerabilidad de las áreas de salud de La Habana a la COVID-19».

En la etapa B el objetivo fue la identificación de las áreas de salud más vulnerables al contagio del virus SARS-CoV-2. Se elaboraron mapas temáticos de los factores de transmisión: centros que propician aglomeraciones de personas (tiendas, agromercados, farmacias, panaderías, bancos), densidad de población, hacinamiento poblacional y la presencia de barrios precarios. Finalmente, se confeccionó un mapa síntesis que representa la vulnerabilidad de las áreas de salud a la transmisión del virus.

Como resultado de integrar las dimensiones o etapas A y B, se obtuvo un mapa de vulnerabilidad a nivel de áreas de salud, según enfermedades crónicas de mayor riesgo, más los factores que favorecen la transmisión del virus, que representan las áreas más vulnerables al evaluar ambas dimensiones, avalado por criterios de expertos. Este mapa se denominó «Vulnerabilidad de las áreas de salud a la COVID-19 en La Habana».

Las enfermedades que se presentan en la figura 15 son consideradas de alto riesgo en el grupo poblacional de 60 años y más en caso de contraer

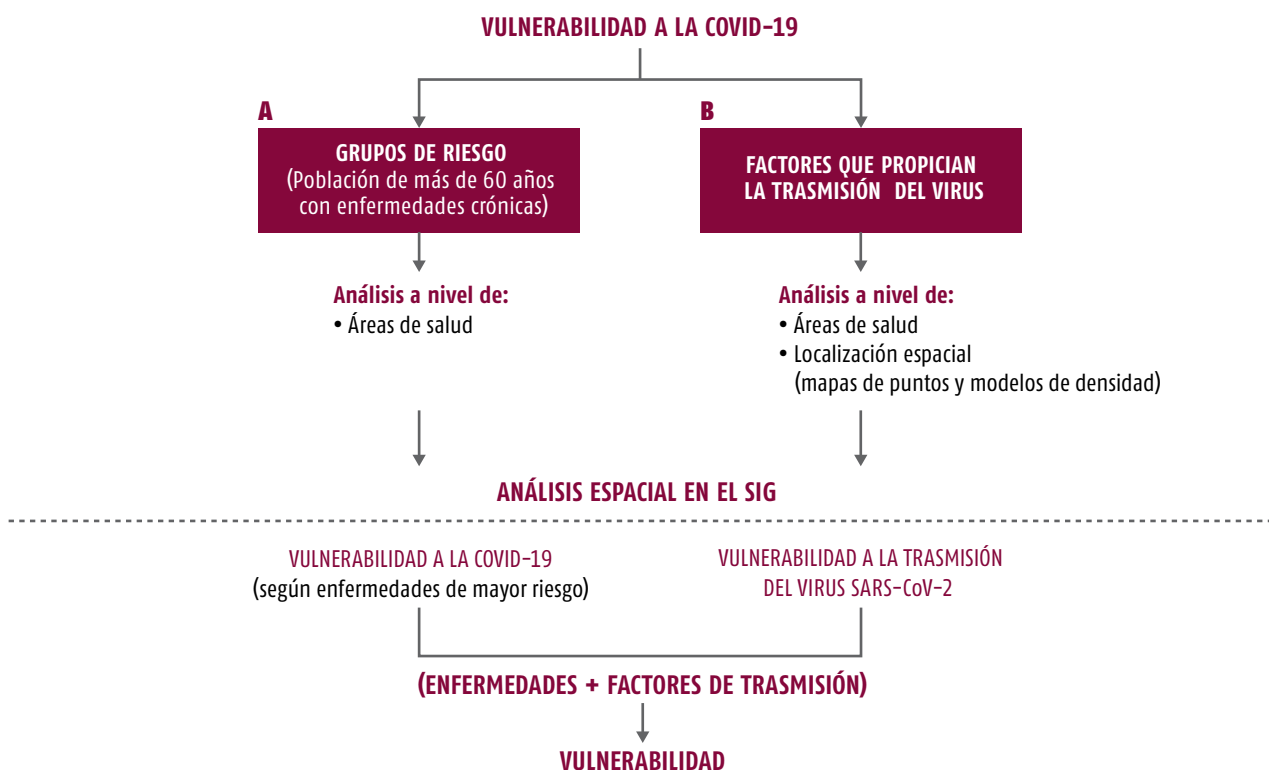


Figura 14. Esquema metodológico para determinar la vulnerabilidad de las áreas de salud a la COVID-19.



Imagen 6. La COVID-19 ha demandado del personal de la salud mayor atención al sector poblacional con 60 años y más, así como a la presencia de comorbilidades en los pacientes.

Figura 15. Prevalencia de enfermedades crónicas de riesgo para la COVID-19 por áreas de salud en La Habana.

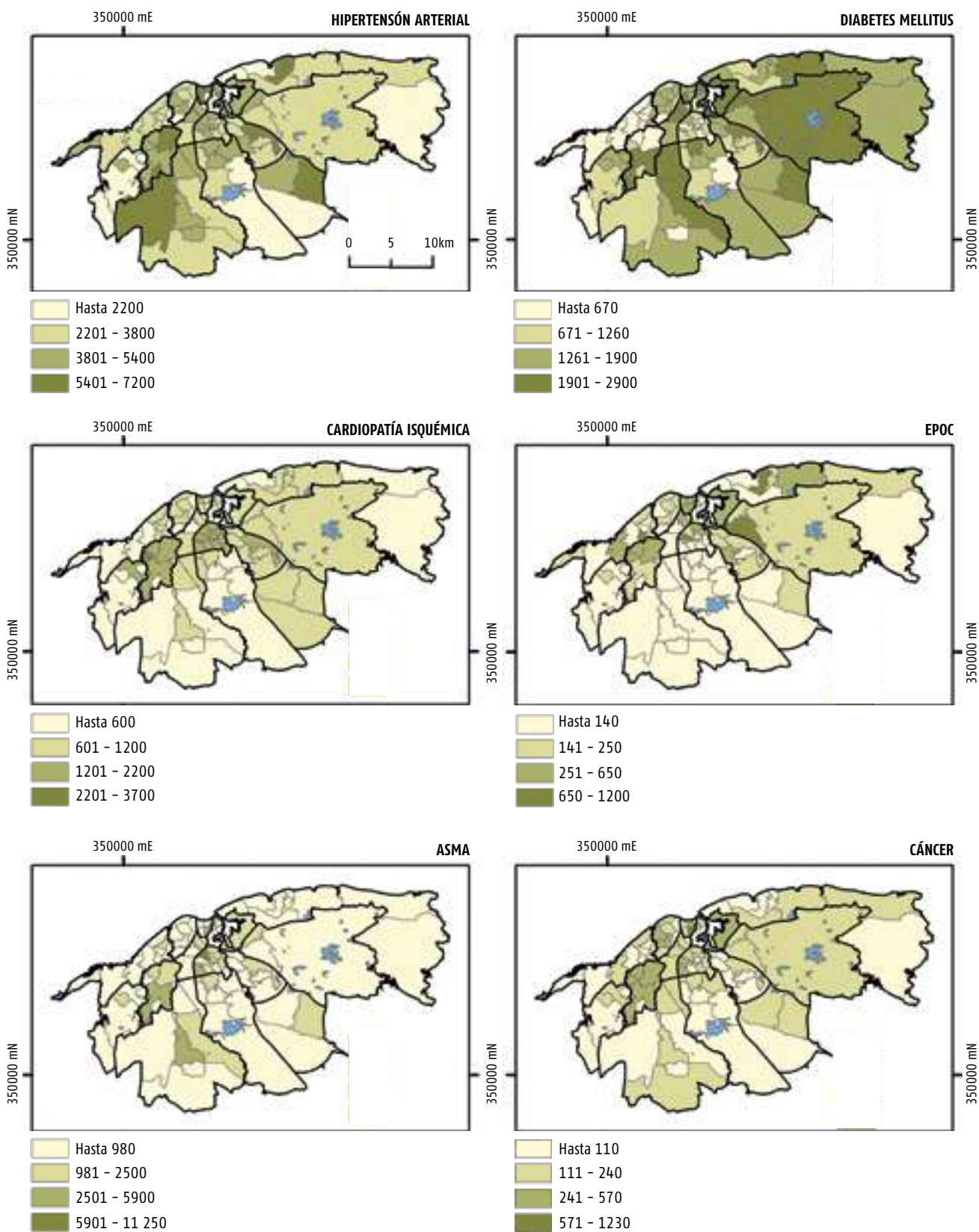
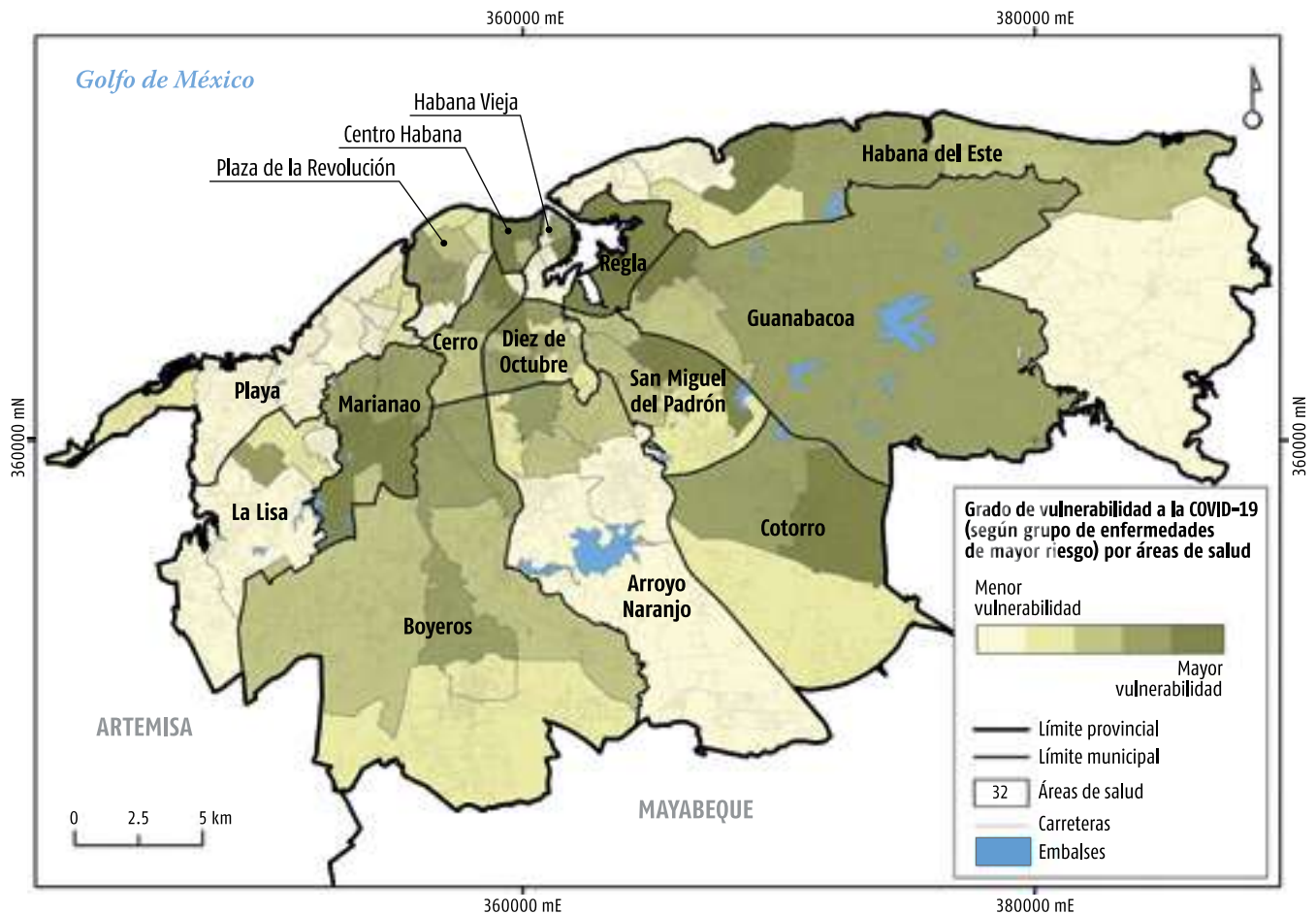


Figura 16. Vulnerabilidad a la COVID-19 de las áreas de salud de La Habana según prevalencia de enfermedades crónicas.



la COVID-19, pudiendo transitar a los estadios de grave y crítico con más facilidad. Las áreas de salud de los municipios Diez de Octubre, Boyeros, Centro Habana, Playa y Plaza de la Revolución tienen la mayor cantidad de casos con hipertensión arterial. Las áreas de los municipios Habana del Este, Boyeros, Centro Habana y Plaza de la Revolución presentan los mayores índices de diabetes mellitus; mientras que con cardiopatía isquémica se ubican con los mayores valores Diez de Octubre, Marianao, San Miguel del Padrón y Playa. Por patología de cáncer, las áreas de salud de los municipios Centro Habana, Marianao, Diez de Octubre y Playa son las más complicadas; en asma bronquial, Boyeros, Marianao, Centro Habana y Playa, y en EPOC se destacan con las cifras más altas Diez de Octubre, Habana del Este, Playa y Centro Habana. Resulta importante destacar que la mayor parte de estos territorios muestran un

avanzado grado de envejecimiento poblacional, por encima del 22 %.

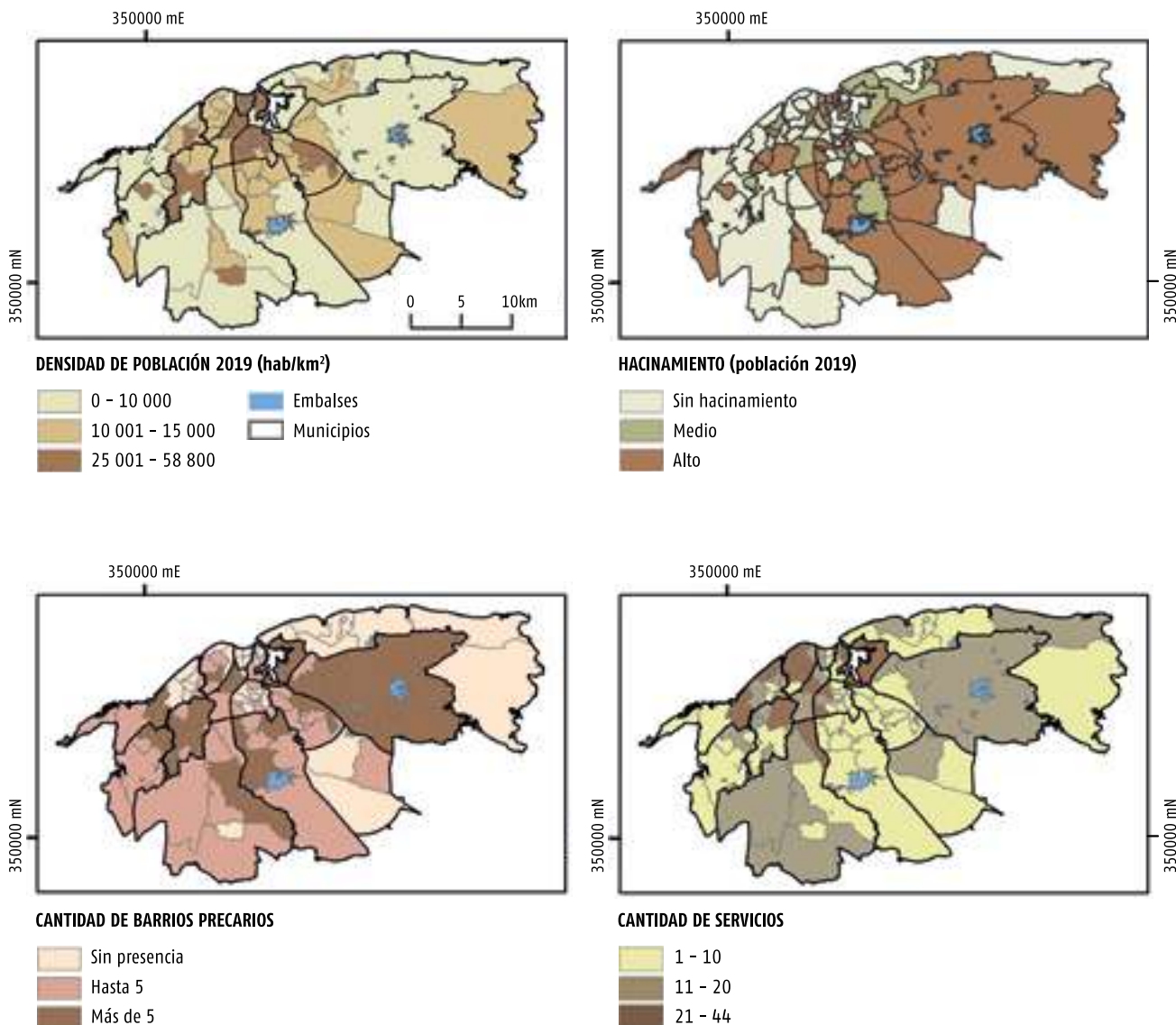
La figura 16 presenta un grupo de áreas de salud clasificadas con muy alta y alta vulnerabilidad, según enfermedades de mayor riesgo a la COVID-19, en el grupo de población de 60 años y más, las que se sitúan en el cinturón central de la provincia, y coinciden en algunos casos con los espacios de mayor envejecimiento poblacional. Tal es el caso de las áreas Vedado y 19 de Abril, en el municipio Plaza de la Revolución; en Centro Habana, en las áreas Joaquín Albarrán y Van Troi; en Habana Vieja, en Aballí y Tomás Romay; en el Cerro, en el área Héroes de Girón; en Diez de Octubre, en el área Raúl Gómez, y en Regla, en el área de igual nombre.

Adicionalmente, también se distribuyen áreas de salud con categorías de muy alta y alta vulnerabilidad en el cinturón intermedio de la ciudad, en



Imagen 7. Entre los factores que favorecen el contagio del SARS-CoV-2 están las aglomeraciones, por eso importa el estudio de las zonas que las favorecen.

Figura 17. Factores sociodemográficos que pueden favorecer la transmisión del virus SARS-CoV-2.



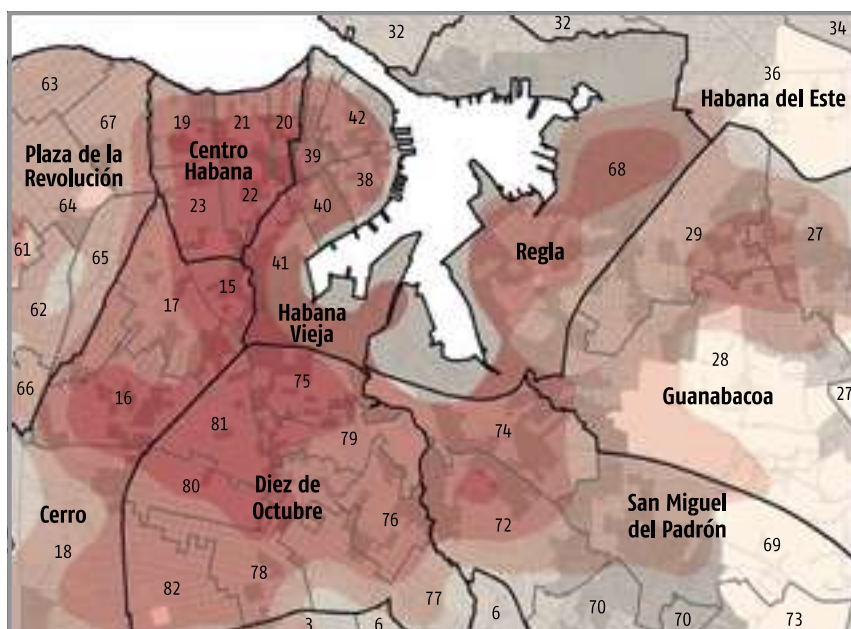
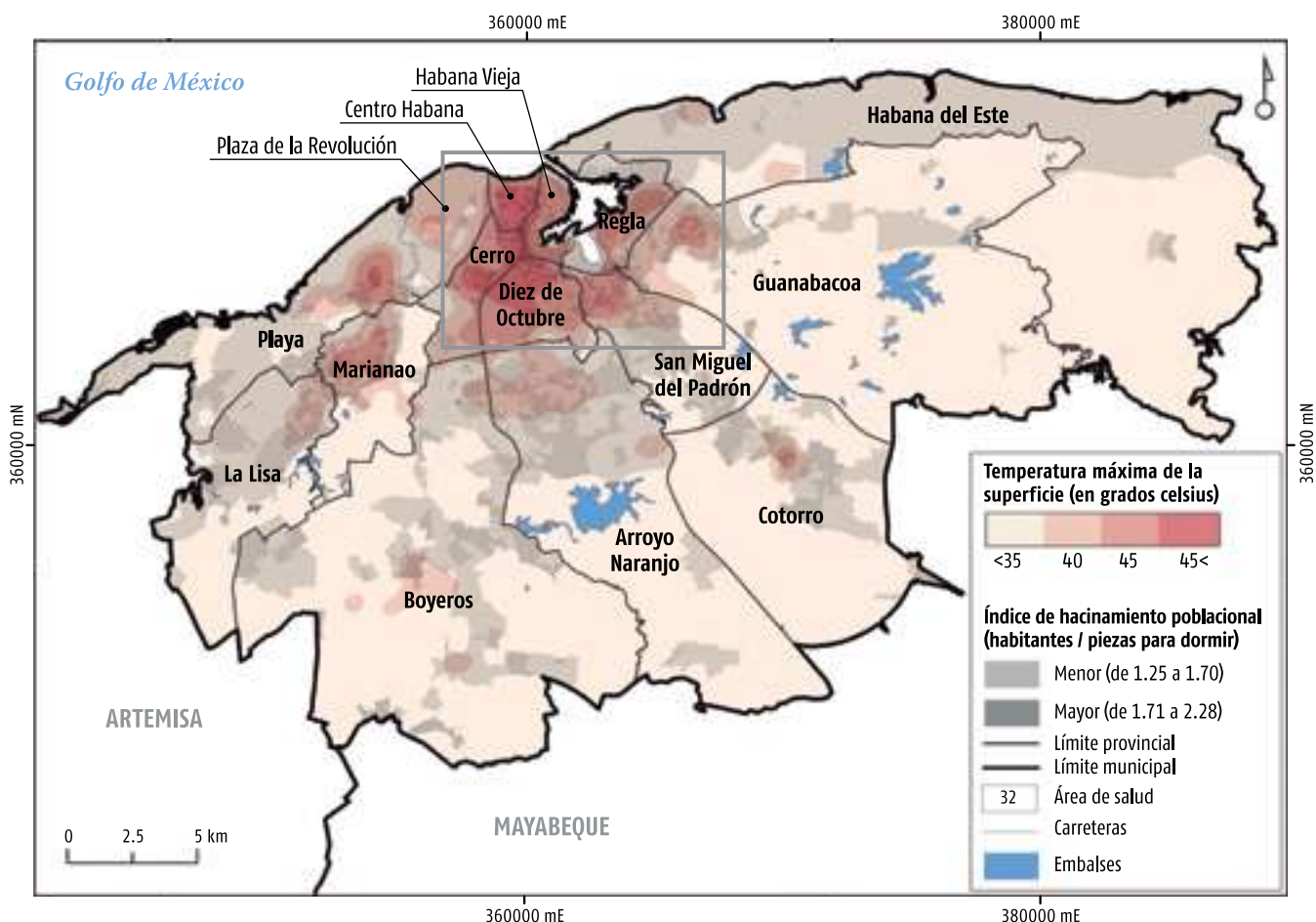
los municipios Marianao, San Miguel del Padrón, Guanabacoa, así como áreas de salud de municipios ubicados en la periferia: Cotorro, Boyeros y Habana del Este. Por otra parte, existen áreas con un grado de vulnerabilidad muy bajo, que están ubicadas en los municipios La Lisa, Playa, Arroyo Naranjo en el área Managua y en el municipio Habana del Este en el área Campo Florido.

La figura 18 muestra la relación de algunos factores sociodemográficos que pueden favorecer la trasmisión del virus SARS-CoV-2 a nivel de áreas de salud en la provincia La Habana; entre ellos, la densidad poblacional, el índice de hacinamiento, la pre-

sencia de barrios precarios y de centros de servicios. En los territorios donde los valores son más elevados se favorece la concentración de personas, por tener que asistir a centros donde se expenden productos de alta demanda o porque la relación de habitaciones destinadas como dormitorios es pequeña, asociada con valores elevados de densidad poblacional. Esos territorios ocupan posiciones centrales e intermedias de la provincia, fundamentalmente en los de más antigua asimilación socioeconómica, como los municipios Centro Habana, Habana Vieja, parte más antigua del municipio Cerro y Diez de Octubre, Marianao y San Miguel del Padrón.

LA TEMPERATURA DE LA SUPERFICIE

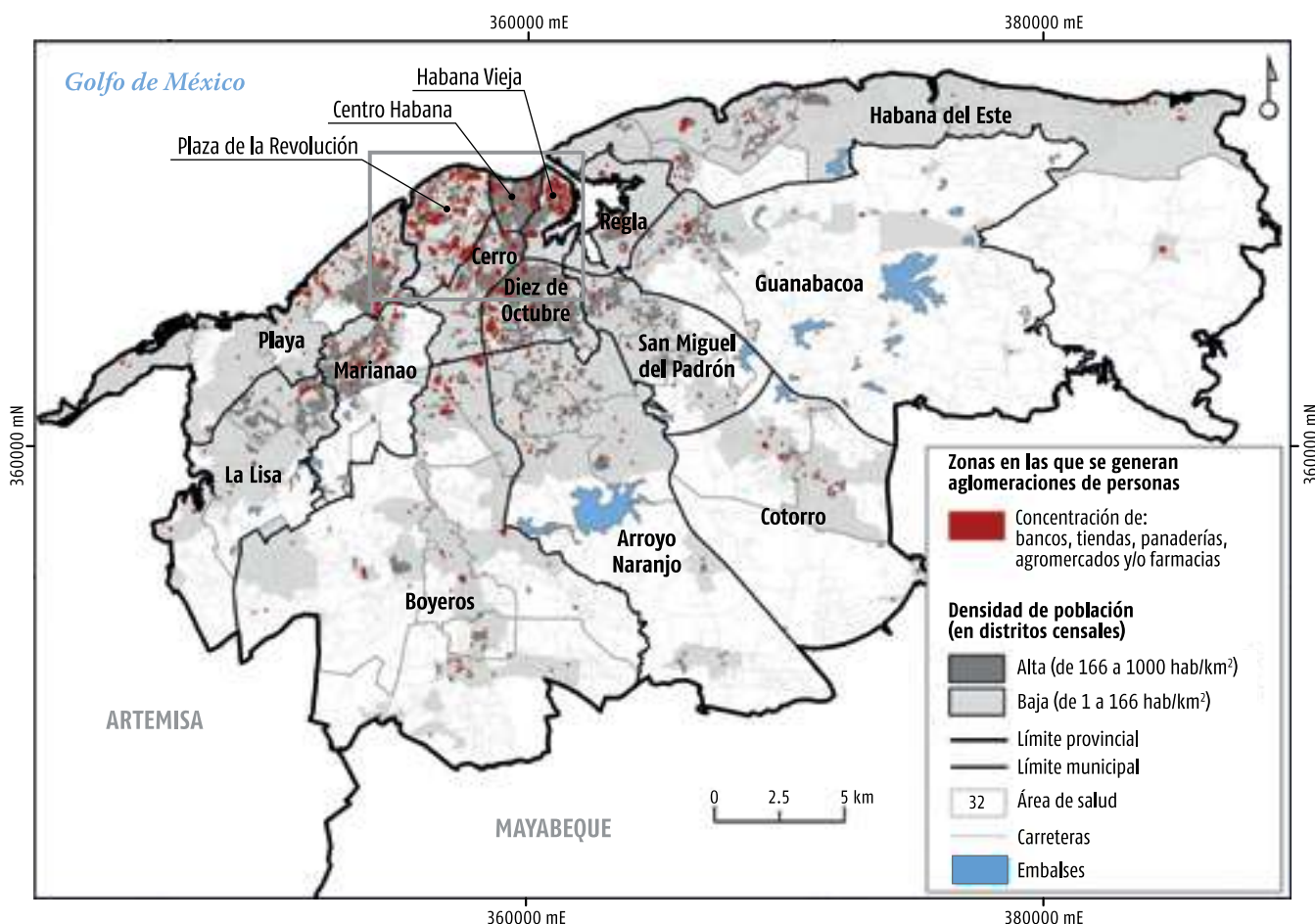
Figura 18. Islas de calor y hacinamiento poblacional en La Habana.



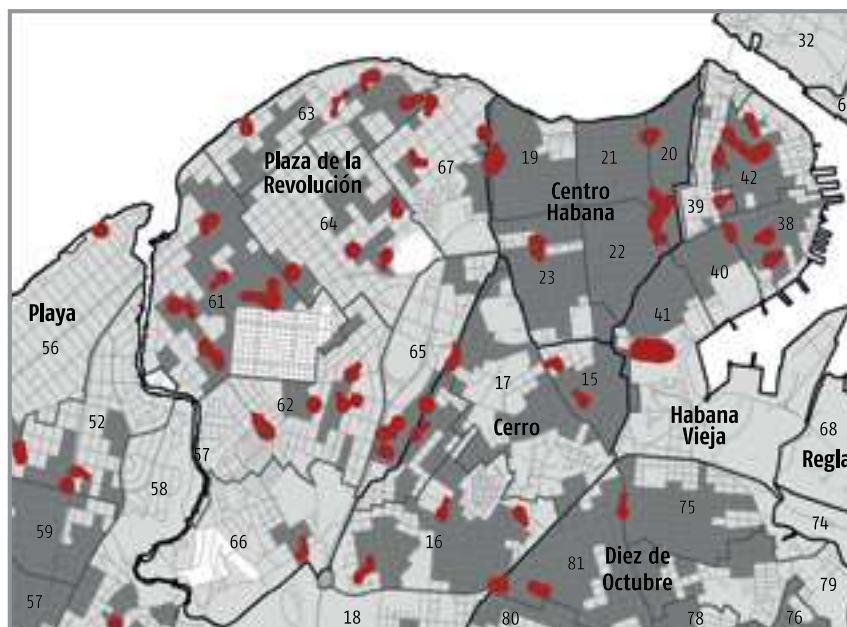
La figura 18 ilustra las zonas con elevada temperatura superficial, fenómeno conocido como «islas de calor urbana». Este mapa fue construido a partir del procesamiento digital de imágenes del satélite Landsat 8 (TIRS) del día 9 de abril, cercano al de más casos en La Habana durante el brote inicial. Las zonas donde este fenómeno se manifieste con mayor intensidad y que a la vez sean espacios con alto grado de hacinamiento poblacional constituyen espacios en donde las personas tendrán más dificultades para permanecer en casa por las elevadas temperaturas en el interior de sus hogares.

LAS AGLOMERACIONES DE PERSONAS

Figura 19. Zonas en las que se pueden generar aglomeraciones de personas en busca de servicios, alimentos y otros productos.



Uno de los factores que pudiera provocar la expansión del Virus SARS-CoV-2 está relacionado con las aglomeraciones de personas en espacios públicos y cerrados que van en busca de servicios, alimentos o productos de aseo. En la figura 19 se identifican estos espacios a través de un modelo de densidad, que representa la concentración de estos lugares en la ciudad atendiendo a su localización y cercanía.



LAS ÁREAS DE SALUD Y LA MAYOR O MENOR VULNERABILIDAD ANTE LA COVID-19

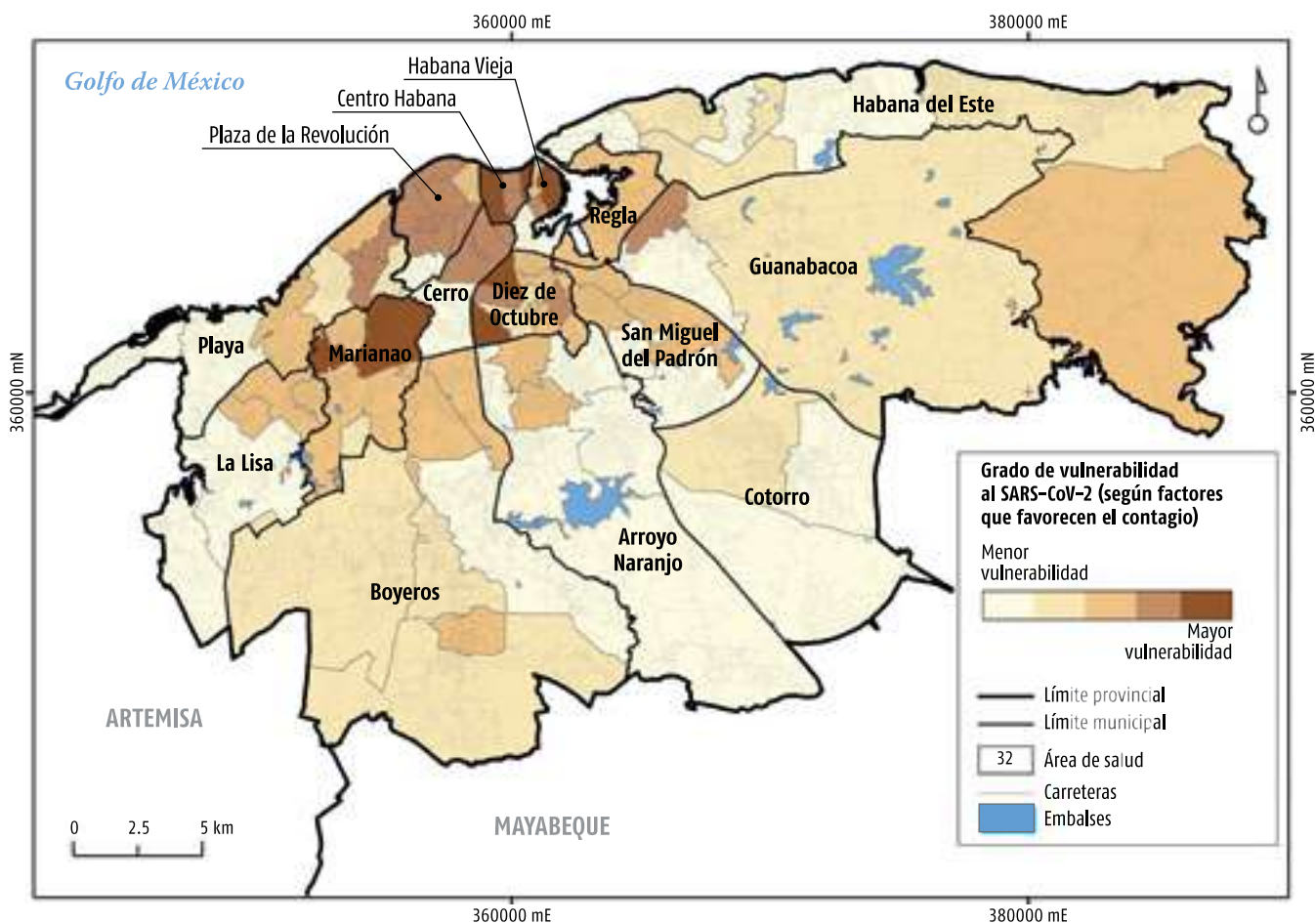
Un agrupamiento de áreas de salud con muy alto grado de vulnerabilidad, teniendo en cuenta los factores que favorecen la transmisión del virus SARS-CoV-2, permite apreciar que estos espacios se caracterizan por tener un uso residencial, comercial e institucional, valores elevados de densidad poblacional y de hacinamiento. Entre ellos se puede mencionar a las áreas de salud localizadas en las zonas más antiguas de la ciudad, en los municipios Centro Habana y Habana Vieja (figura 20), las áreas del extremo nororiental del Cerro, Plaza de la Revolución y las del municipio Diez de Octubre. Por otra parte, con alta vulnerabilidad se presentan rodeando al núcleo anterior, en la llamada zona intermedia, áreas que se ubican al sur-oeste del municipio Cerro, el área Mantilla del municipio Arroyo Naranjo, en el área Boyeros en el municipio de igual nombre, así como el área de salud Julio Antonio

Mella, en la posición más occidental del municipio Guanabacoa y en La Lisa, en el área Elpidio Berobides.

Las áreas de salud con media a muy baja vulnerabilidad a la transmisión del virus se ubican en los municipios de La Lisa, Playa, en su parte central; en las áreas que se ubican al sur de los municipios Boyeros, Arroyo Naranjo y Cotorro; mientras que, en Guanabacoa, esta condición la comparte el área Andrés Ortiz y las áreas que integran al municipio Habana del Este. En todos esos territorios hay menor densidad poblacional, hacinamiento y centros comerciales y de servicios, mientras que existe mayor presencia de barrios precarios, una fuente de contagio en caso de que exista un portador del virus.

Teniendo en cuenta, a la vez, los factores de riesgo a la COVID-19 relacionados con las enfermedades crónicas y los que favorecen la transmisión del virus SARS-CoV-2, se construye, entonces, un modelo (figura 21) que sintetiza estas dos dimensiones. En

Figura 20. Vulnerabilidad al SARS-CoV-2 de las áreas de salud de La Habana según factores que favorecen el contagio



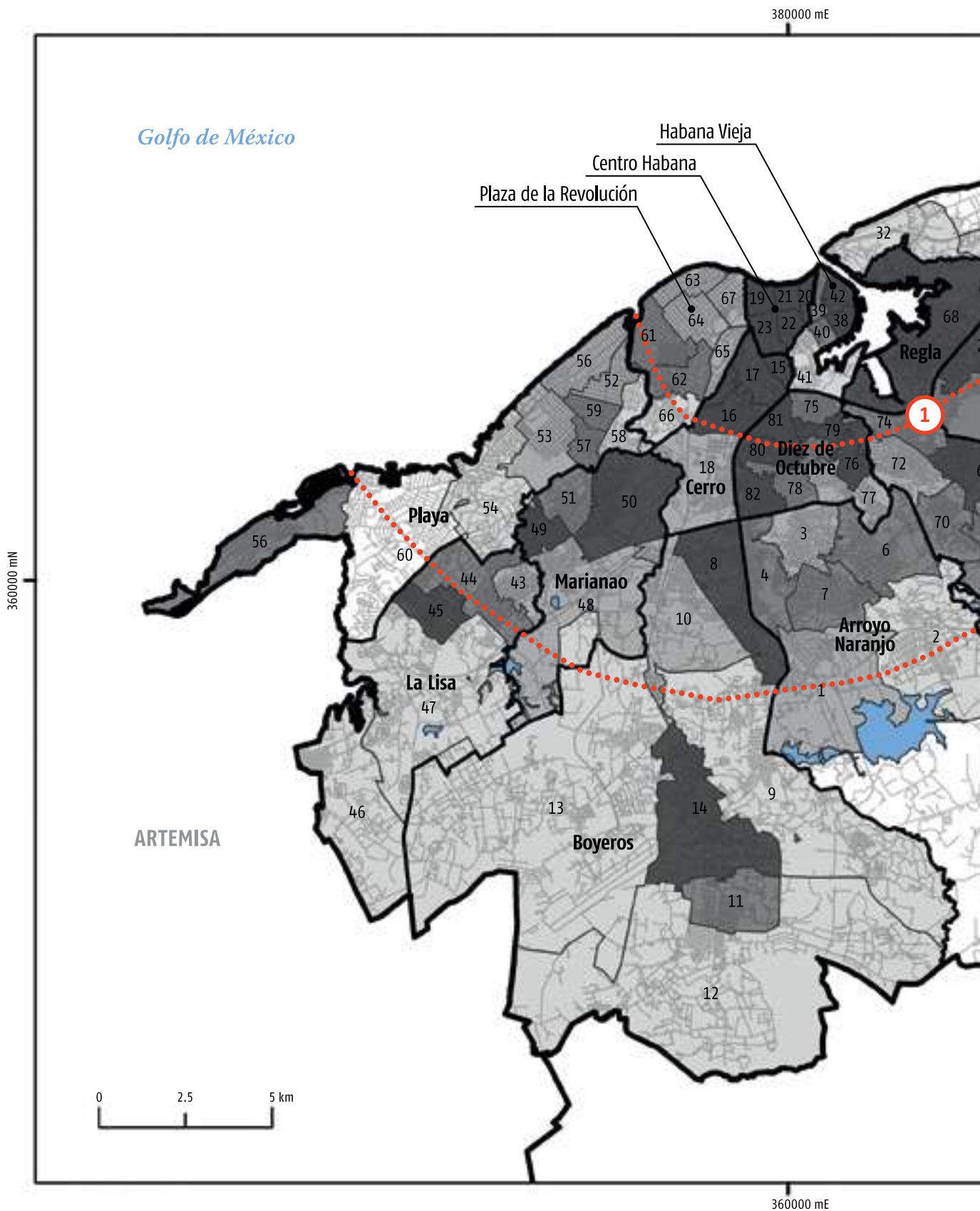
este modelo se representan las áreas de salud más vulnerables, las que se ubican, principalmente, en los municipios que ocupan el núcleo central y están más compactados urbanísticamente, es decir, en aquellos espacios de más antigua asimilación socioeconómica, donde se concentran las mayores densidades poblacionales, hacinamiento, áreas comerciales y de servicios (municipios: Centro Habana, Habana Vieja, Cerro, Regla y Diez de Octubre, norte de Ma-

rianao y San Miguel del Padrón, extremo occidental de Guanabacoa, y en Plaza de la Revolución, en las áreas Vedado y 19 de Abril). El resto de las áreas de salud con categoría de vulnerabilidad de media a muy baja forman una franja que bordea al núcleo intermedio; está formada por aquellas que se ubican hacia la periferia de la provincia, excepto en las áreas de salud Mulgoba y Boyeros, así como Rafael Valdés en el Cotorro.

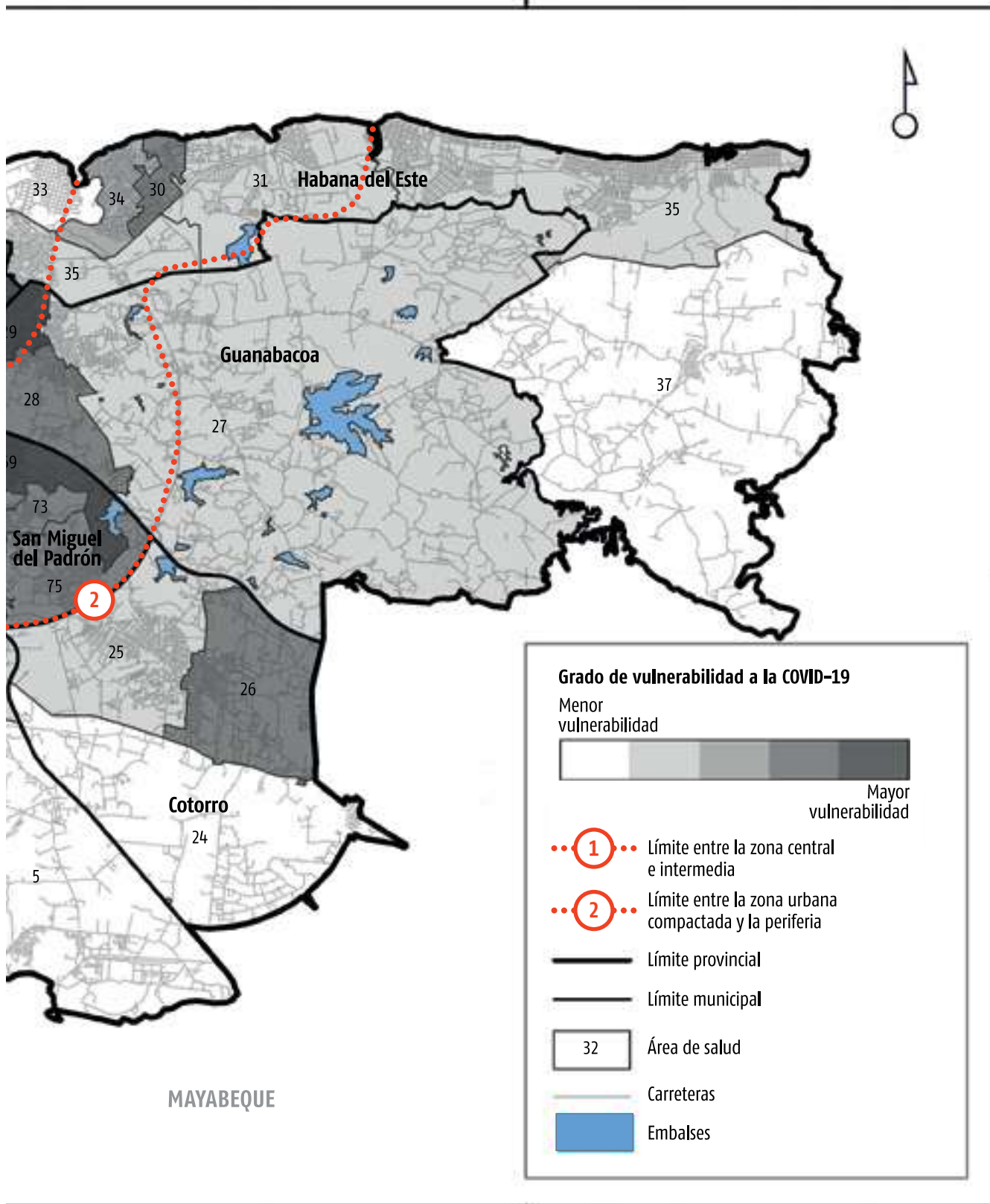


Imagen 8. Zonas de elevada vulnerabilidad a la COVID-19 por su densidad de población y hacinamiento poblacional.

Figura 21. Grado de vulnerabilidad a la COVID-19 (según enfermedades de mayor riesgo y factores que favorecen el contagio).



380000 mE



360000 mN

380000 mE

MAYABEQUE

CAPÍTULO III

Análisis de datos y modelos de pronósticos

• YUDIVIÁN ALMEIDA CRUZ •

• RAÚL GUINOVART DÍAZ •

• WILFREDO MORALES LEZCA •

• ISIDRO ABELLÓ UGALDE •

• WALDEMAR BALDOQUÍN RODRÍGUEZ •

Los datos manejados para el análisis y la realización de modelos de pronósticos que se manejan en este capítulo fueron recopilados desde los primeros casos reportados en Cuba. Los modelos y los datos van de la mano. Con los datos de las primeras semanas de la epidemia, los modelos empezaron dar los primeros resultados concretos. El objetivo de los modelos dinámicos tipo SIR (susceptibles-infectados-recuperados) es entender los mecanismos de la

propagación epidémica, predecir su curso, detectar umbrales poblacionales más allá de los cuales existe el riesgo epidémico, sugerir estrategias de control, establecer políticas óptimas de vacunación o determinar cuáles políticas de salud pública son más efectivas.

Los modelos permitieron establecer tres escenarios diferentes de la posible magnitud de la pandemia en Cuba.

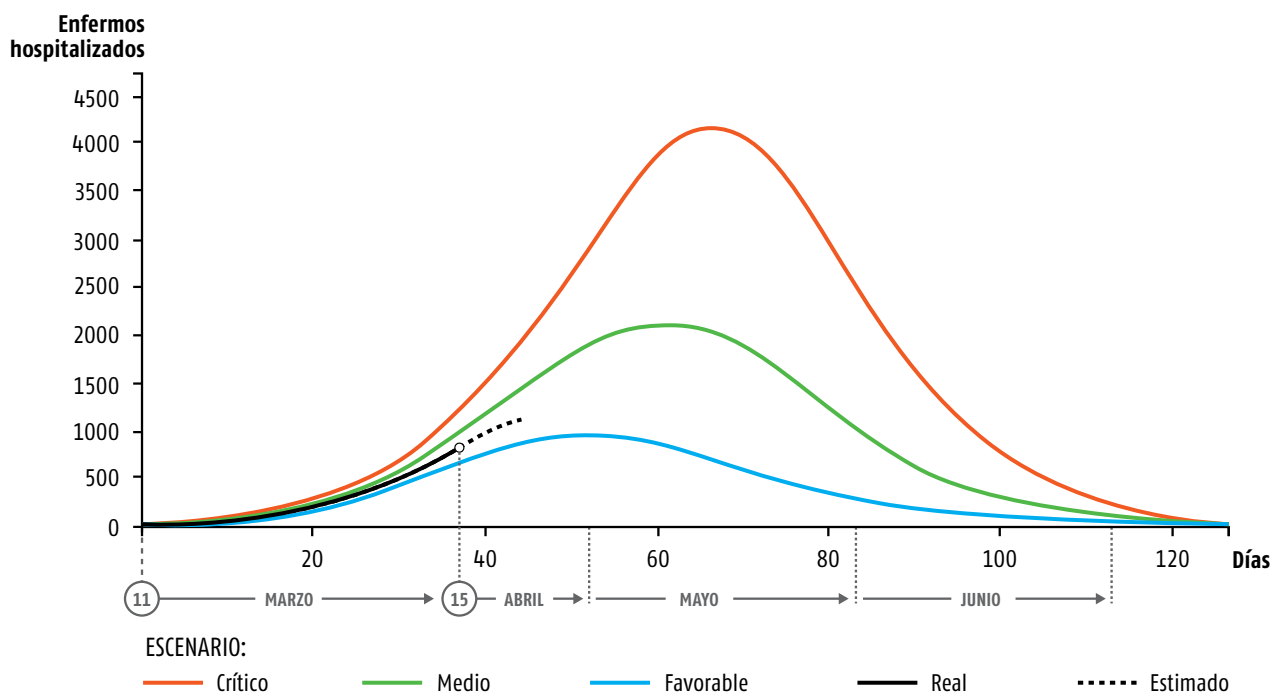


Figura 1. Enfermos hospitalizados por días entre marzo y junio de 2020.

Escenarios crítico, medio y favorable simulados con el modelo SIR con demografía en las primeras semanas de pandemia fueron de utilidad en la preparación del Gobierno y el pueblo para enfrentar la contingencia (figura 2.)

En la figura 2 se observan los datos reales en puntos negros y el momento en que empiezan a separarse de los escenarios más desfavorables. Se observa además que el pronóstico (puntos discontinuos) también se mantiene cerca del escenario más favorable entre los

pronosticados. Las medidas anticontagio empezaban a tener efecto.

EL ÍNDICE DE RIGOR DE OXFORD

Las medidas anticontagio intentan disminuir la tasa de interacción de la ley de acción de masas que está expresada en las ecuaciones del modelo SIR. Esta ley nos dice que la tasa a la cual una enfermedad se propaga es proporcional al número de individuos susceptibles por el número de individuos infecciosos.

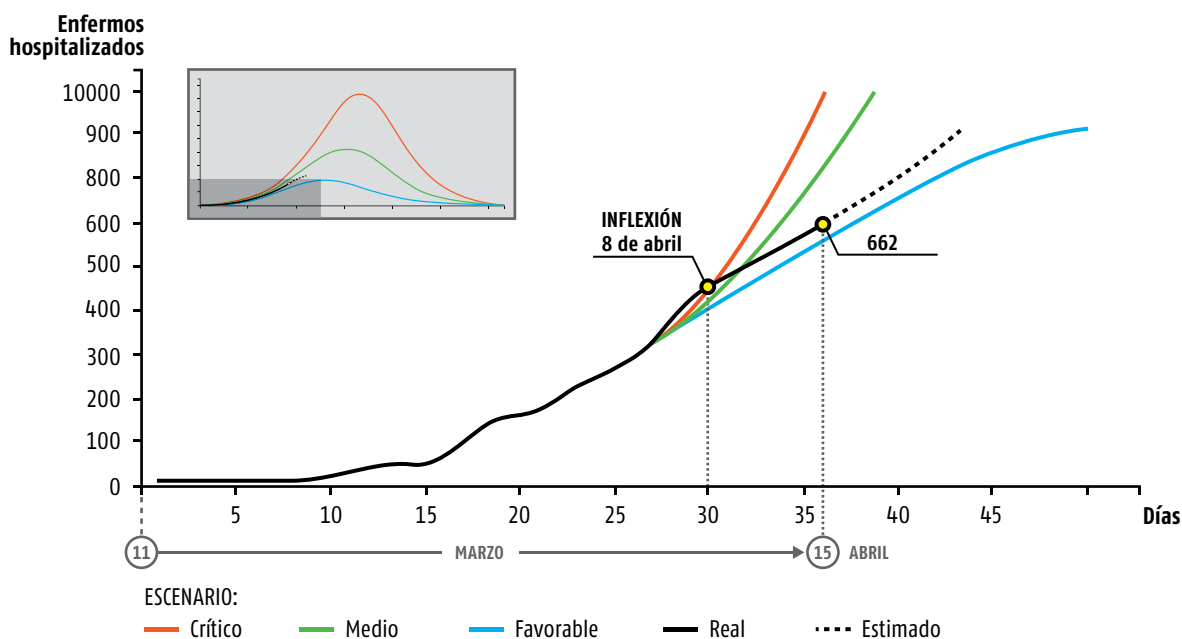


Figura 2. Enfermos hospitalizados por días, ampliación de la figura 1. (En negro los datos reales, que abarcan el período desde el 11 de marzo hasta el 25 de mayo de 2020).

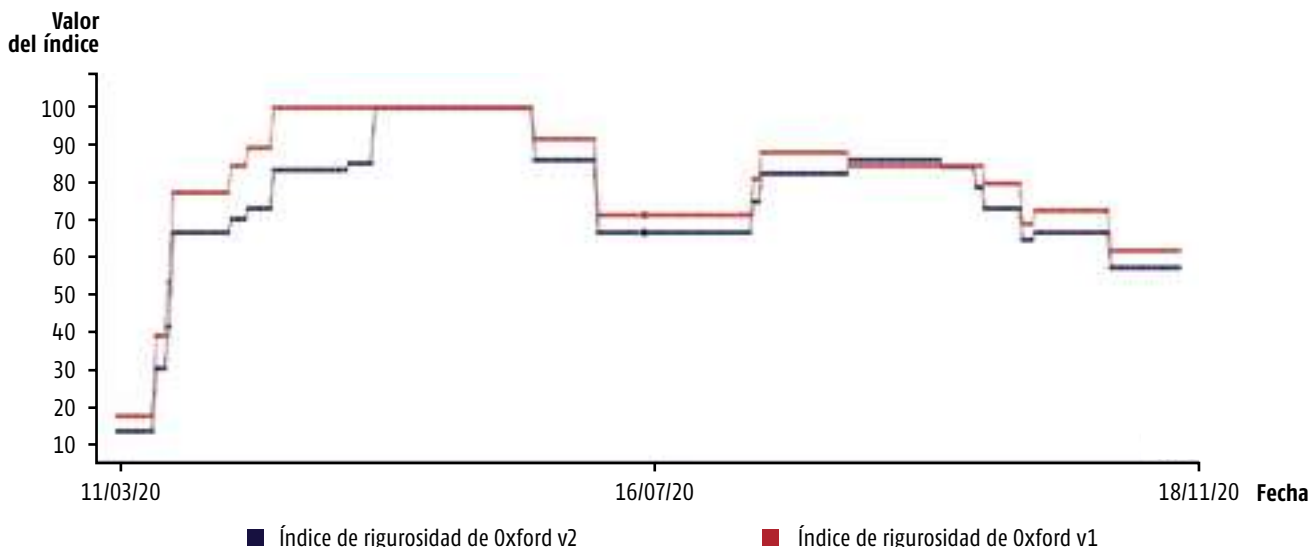


Figura 3. Índice de rigurosidad de Oxford.

Las medidas anticontagio fueron cierre de fronteras, suspensión del transporte público, suspensión de clases, uso obligatorio del nasobuco, campaña por el distanciamiento físico y contra las aglomeraciones, etc. El índice de rigor de Oxford es una medida de las acciones gubernamentales tomadas en este sentido. Lo calculan instituciones ajenas e independientes de los gobiernos. Dan una idea de cómo reaccionaron los gobiernos ante la pandemia. La gráfica (figura 3) que se muestra a continuación revela como ha sido el comportamiento de este índice en Cuba desde el ini-

cio de la pandemia en marzo hasta finales de octubre de 2020. Se puede observar que durante períodos de tiempo prolongados alcanzó el 100 % y para la fecha en que se cierra este análisis se encuentra por encima del 66 %.

LA FUERZA DE LA EPIDEMIA

Estimar la fuerza de las epidemias es de gran preocupación para los encargados de formular políticas cuando comienza la transmisión. El número de reproducción básico (R_0) es la medida más común

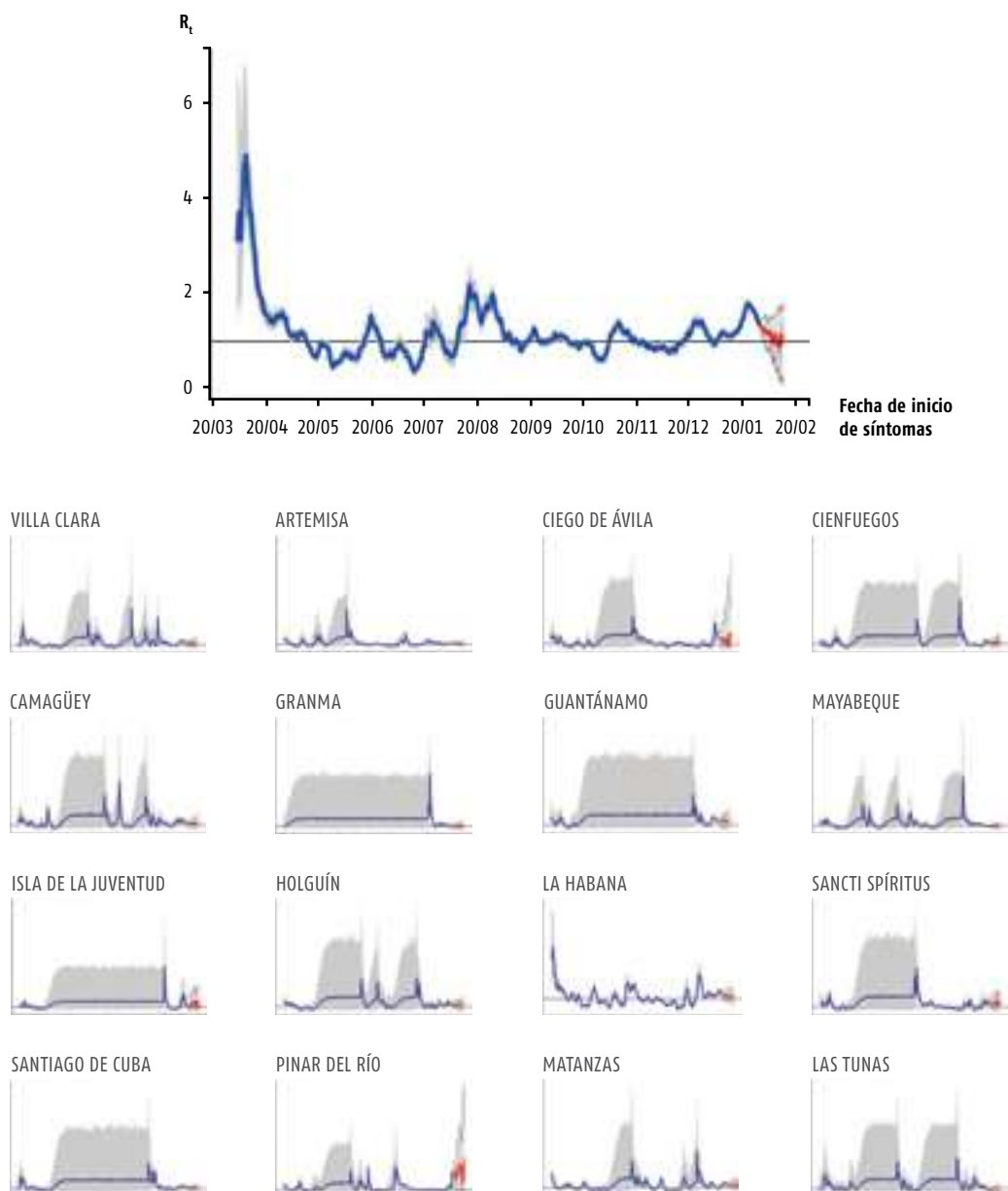


Figura 4. Número reproductivo efectivo.

de esta fuerza. Representa el número medio de casos nuevos que se producen tras la introducción de un individuo infectado en una población totalmente susceptible. Este parámetro determina si la transmisión terminará naturalmente ($R_0 < 1$) o evolucionará a una epidemia ($R_0 > 1$). En el curso de la epidemia, el valor del número reproductivo cambia debido a la implementación de medidas de control, entre otros factores, por lo que es importante hacer la estimación de este parámetro en el tiempo (R_t). Esta herramienta resultó importante para evaluar la efectividad de las intervenciones y la necesidad de intensificar los esfuerzos en el control de la enfermedad tanto a nivel nacional, como provincial y municipal.

RELEVANCIA Y TIEMPOS DE ACCIÓN DE LAS MEDIDAS A TOMAR

Durante el curso de la pandemia, se siguieron diferentes estrategias en todo el mundo, lo que condujo a resultados considerablemente diferentes. Sin embargo, dado que cada país aplicó varias intervenciones simultáneamente, su efecto individual se agrega.

Una solución para separar los efectos agregados de las intervenciones simultáneas es entrenar un modelo de predicción lineal (por ejemplo, regresión logística) y analizar los pesos relativos asociados a cada intervención. Si diferentes países aplican las mismas intervenciones con resultados positivos similares, las intervenciones correspondientes recibirán un gran peso positivo, y viceversa. Los datos se obtuvieron del conjunto de datos ACAPS COVID-19 publicado en humdata.org (<<https://data.humdata.org/dataset/acaps-covid19-government-measures-dataset>>) y se agruparon en categorías (figura 5).

PAÍSES SIMILARES A CUBA EN LOS 28 DÍAS INICIALES DE LA EPIDEMIA

Una de las áreas de investigación que más utilidad ha demostrado en el análisis y comparación del comportamiento de la pandemia en los diferentes países es la inteligencia artificial (IA), una herramienta poderosa para analizar grandes volúmenes de datos, hacer predicciones y tomar decisiones.

Una de las aplicaciones iniciales más exitosas resultó la utilización de técnicas basadas en el

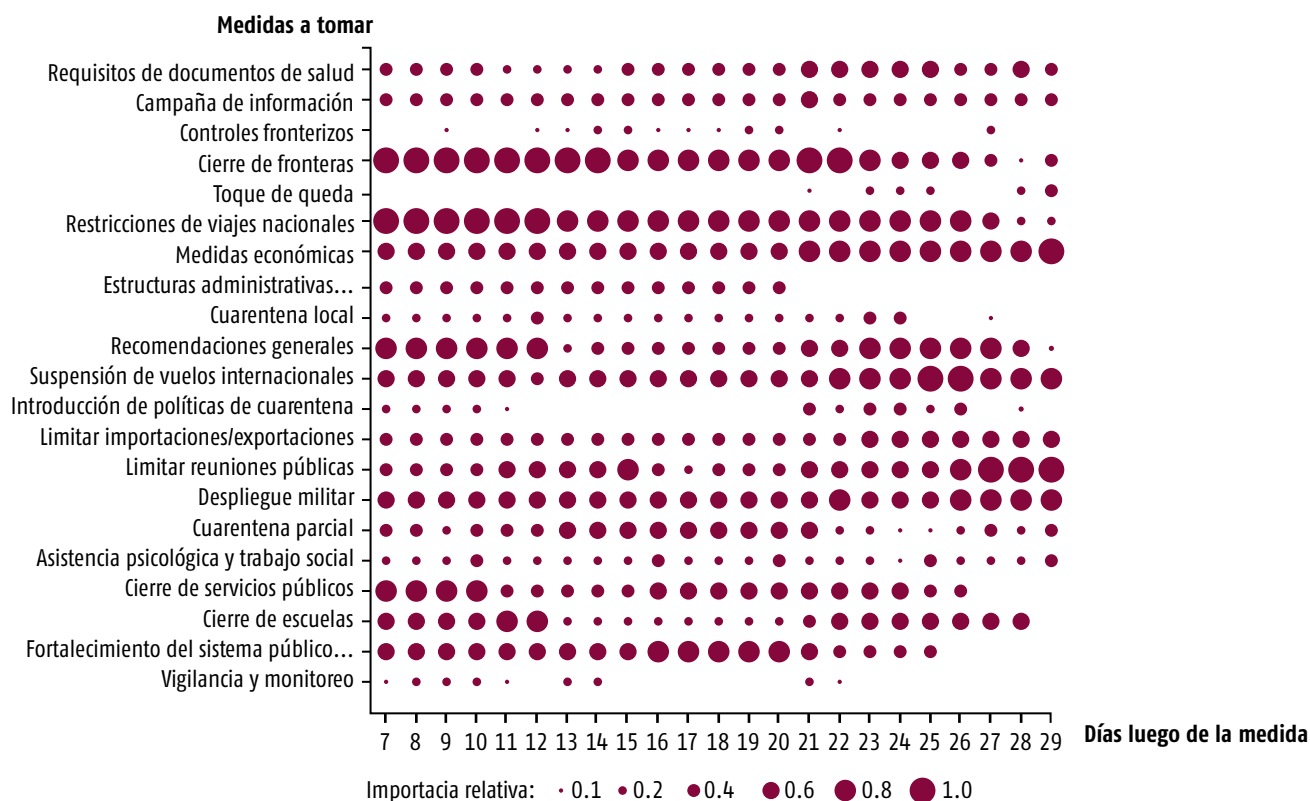


Figura 5. Análisis de la relevancia y los tiempos de acción de las medidas a tomar.

procesamiento de datos para determinar la curva de infección, muertes y pacientes recuperados en el país. Para ello se analizaron los datos reportados, tanto demográficos como relacionados con la COVID-19 en 188 países, seleccionando los más similares para construir un modelo de predicción ajustado al desarrollo de la epidemia en Cuba.

Para estimar las curvas epidemiológicas en Cuba se determinaron un conjunto de países similares, agregando diferentes métricas de similitud basadas en datos demográficos, intervenciones no farmacológicas y la evolución de las curvas epidemiológicas. La figura 6 muestra los países más similares siguiendo los criterios anteriores, según los datos existentes para aquellas naciones con al menos 28 días de epidemia.

La Habana, como el centro poblacional, político, cultural y social del país ha sido, en medida considerable, el centro de la epidemia en Cuba.



Imagen 1. La Habana, centro de la epidemia en Cuba.

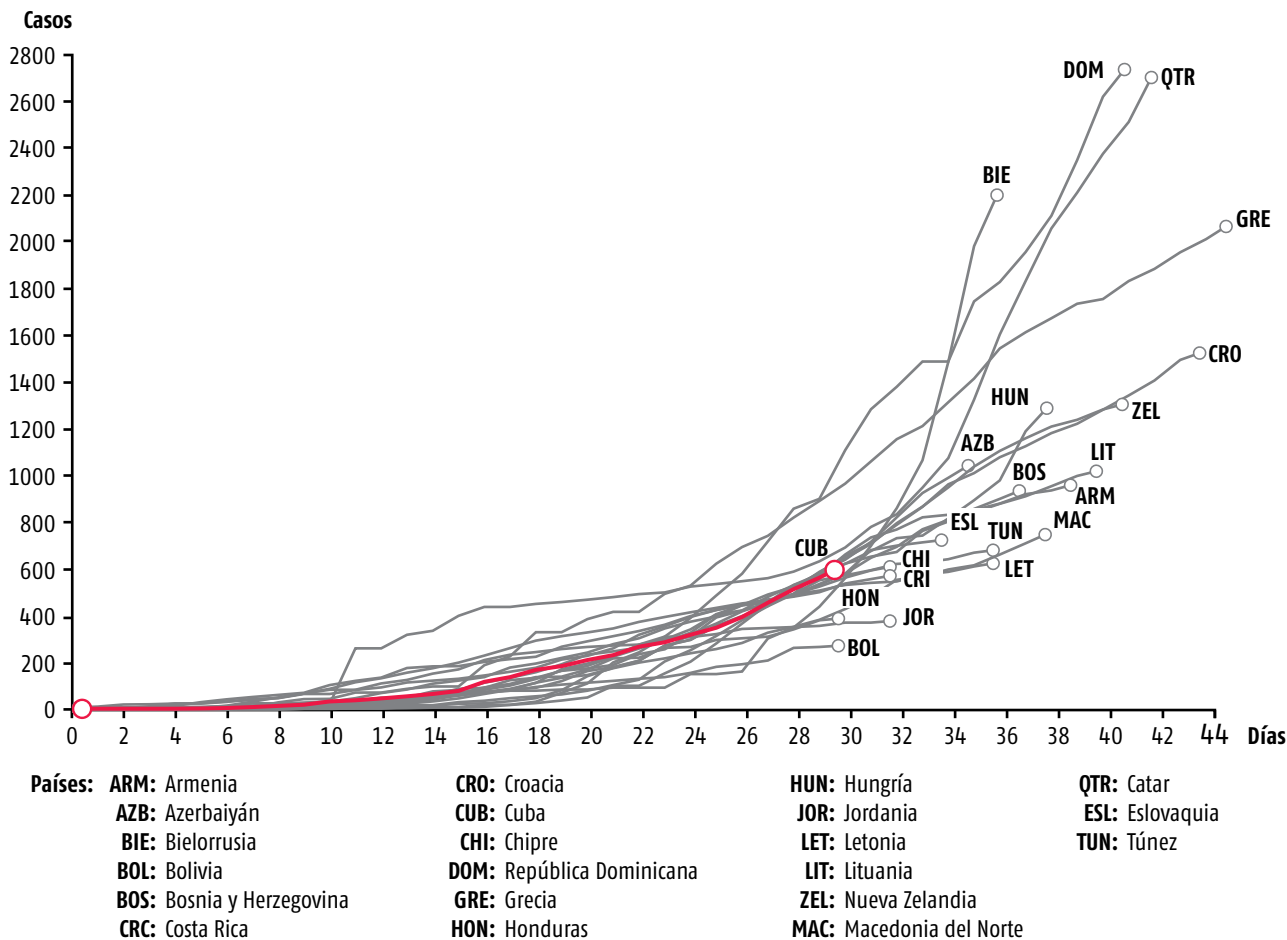


Figura 6. Países similares a Cuba atendiendo a datos demográficos, intervenciones no farmacológicas y la evolución de las curvas epidemiológicas.

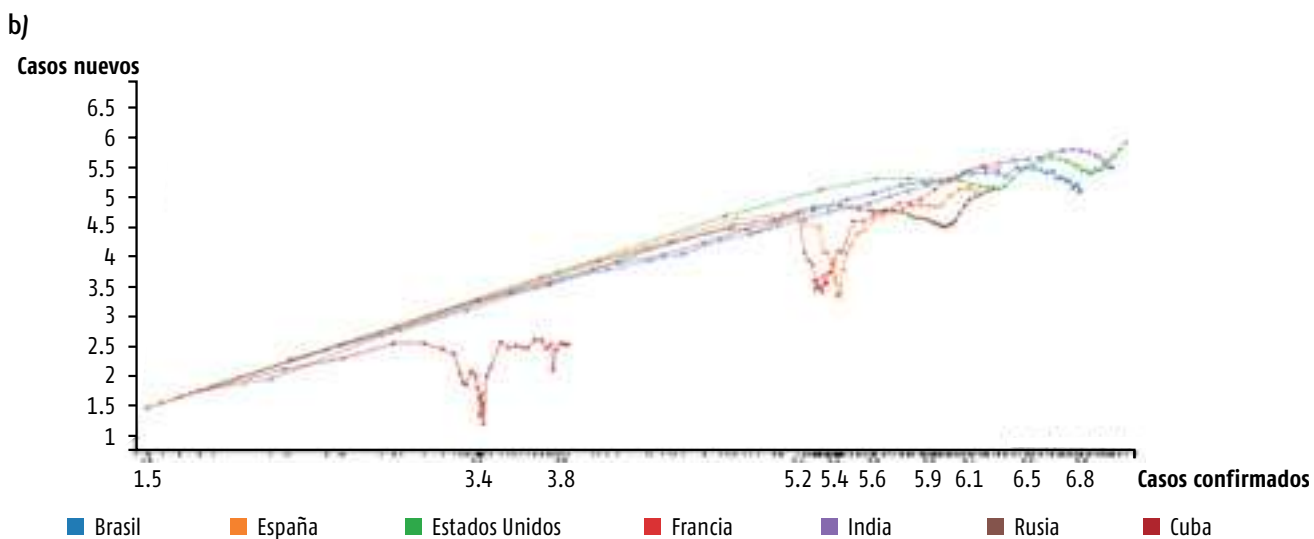
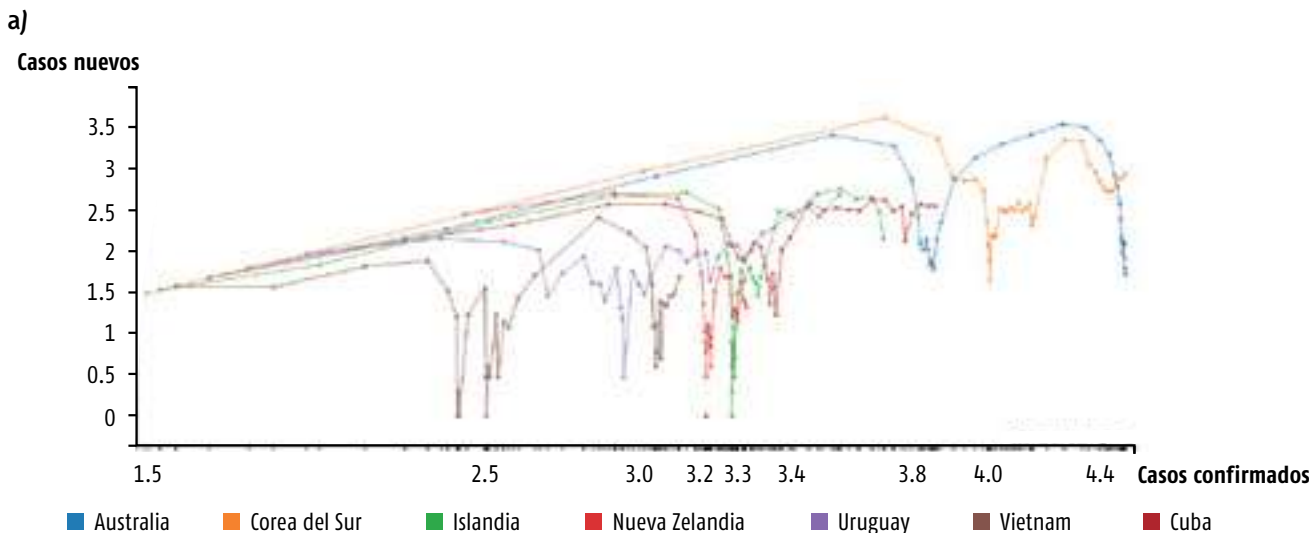


Figura 7a y b. Países más próximos a Cuba.

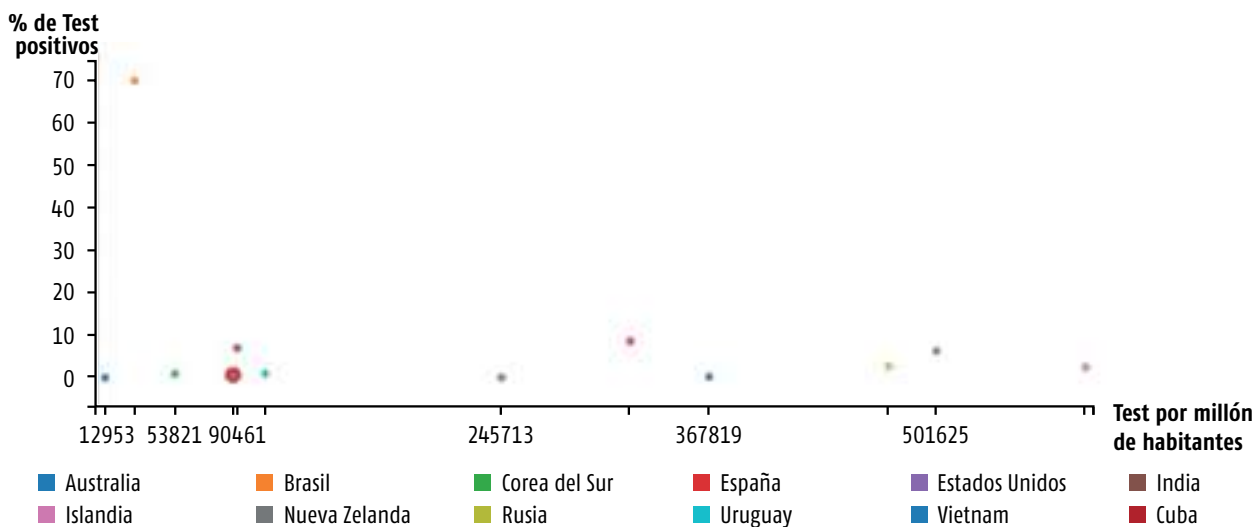


Figura 8. Países más próximos a Cuba según cantidad de test realizados por habitantes.

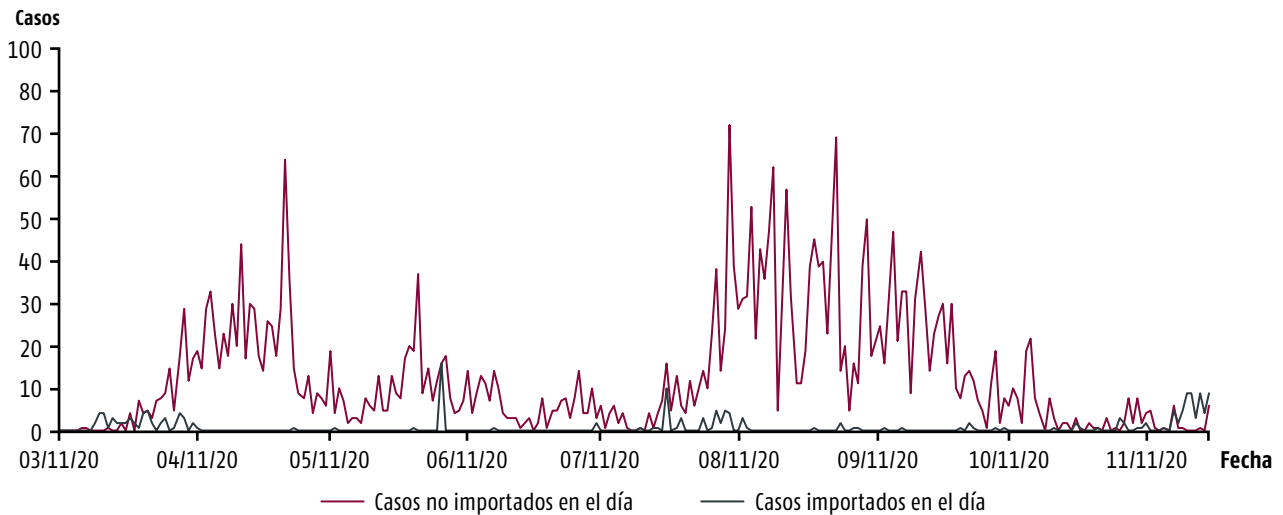


Figura 9. Evolución de los casos importados y autóctonos.

Tabla 1. Municipios afectados.

| Nº | MUNICIPIOS | CASOS | % DEL TOTAL DE CASOS |
|----|------------------------|-------|----------------------|
| 1 | Arroyo Naranjo | 351 | 10.17% |
| 2 | Centro Habana | 321 | 9.30% |
| 3 | La Lisa | 307 | 8.89% |
| 4 | Diez de Octubre | 297 | 8.60% |
| 5 | Habana del Este | 294 | 8.51% |
| 6 | Boyeros | 266 | 7.70% |
| 7 | Cotorro | 229 | 6.63% |
| 8 | Playa | 209 | 6.05% |
| 9 | Cerro | 206 | 5.97% |
| 10 | Marianao | 204 | 5.91% |
| 11 | San Miguel del Padrón | 197 | 5.71% |
| 12 | Plaza de la Revolución | 190 | 5.50% |
| 13 | Regla | 162 | 4.69% |
| 14 | Habana Vieja | 124 | 3.59% |
| 15 | Guanabacoa | 96 | 2.78% |

Fuente: *Anuario Estadístico de Salud* 2019. La Habana: MINSAP, 2020, p. 34.

El mayor número de casos, la mayor cantidad de eventos de transmisión local, de focos de transmisión comunitaria e institucional se han reportado aquí. La mayor complejidad epidemiológica y los mayores esfuerzos por combatir la COVID-19 ocurrieron en La Habana. La figura 10 muestra los casos activos en La Habana y el resto de Cuba sin La Habana en los primeros 80 días epidémicos. Se observa que La Habana tiene más del 50 % de los casos del país, además de un desfase temporal de 10 días aproximadamente en el pico.

Una comparación entre La Habana y el resto del país ilustra cómo el centro de la pandemia se

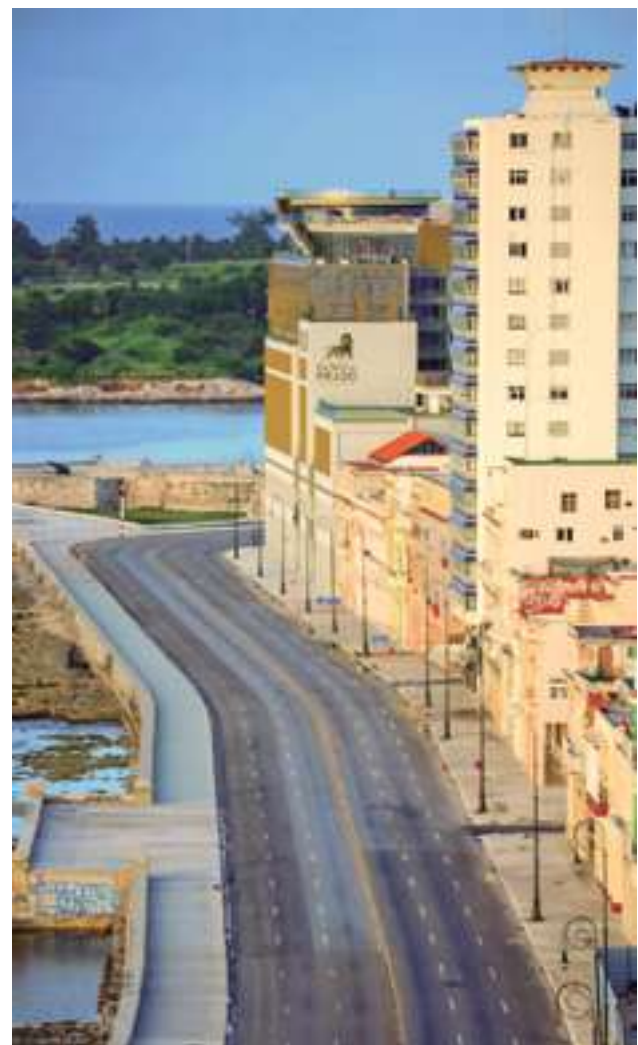


Imagen 2. La Habana, ciudad con mayor complejidad epidemiológica del país.

desplazó desde los inicios a la capital, obteniéndose los valores más altos de casos y demorando el período de desescalamiento.

Los parámetros importantes en este análisis presentado en la figura 11 son α y β , que representan la tasa de protección y de transmisión de la enfermedad, respectivamente, de los susceptibles hacia los infectados o protegidos. El parámetro α denota la velocidad a que las personas se protegen. Cuando el valor de este parámetro es alto (próximo a uno) la cantidad de personas protegidas aumenta y los susceptibles disminuyen. Esto hace que el virus

encuentre menos candidatos para inocularse, lo que conduce al control de la enfermedad. Esto último conlleva la reducción del parámetro β . La gráfica superpone tres «curvas» que tienen un dominio común. Estas representan los casos reportados, y los comportamientos en el tiempo de los parámetros α y β . El eje horizontal denota los días de pandemia. Como los valores de estas tres funciones son de diferentes órdenes de magnitud, para colocarlos en un mismo gráfico y que se noten las variaciones es necesario utilizar dos escalas de ejes diferentes. El eje vertical izquierdo denota los valores que toman

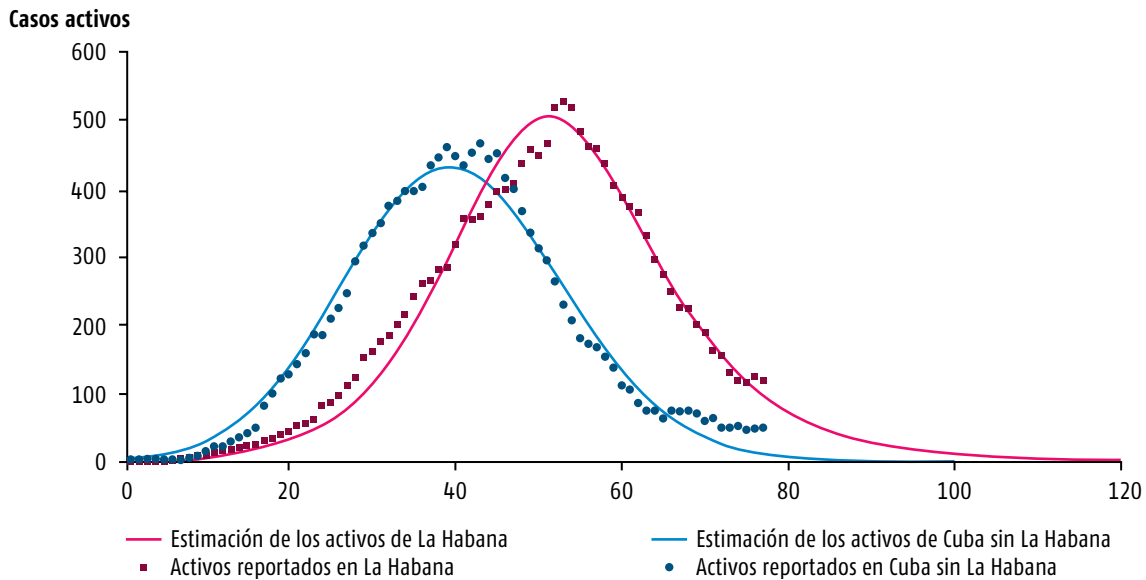


Figura 10. Estimación de los casos activos.

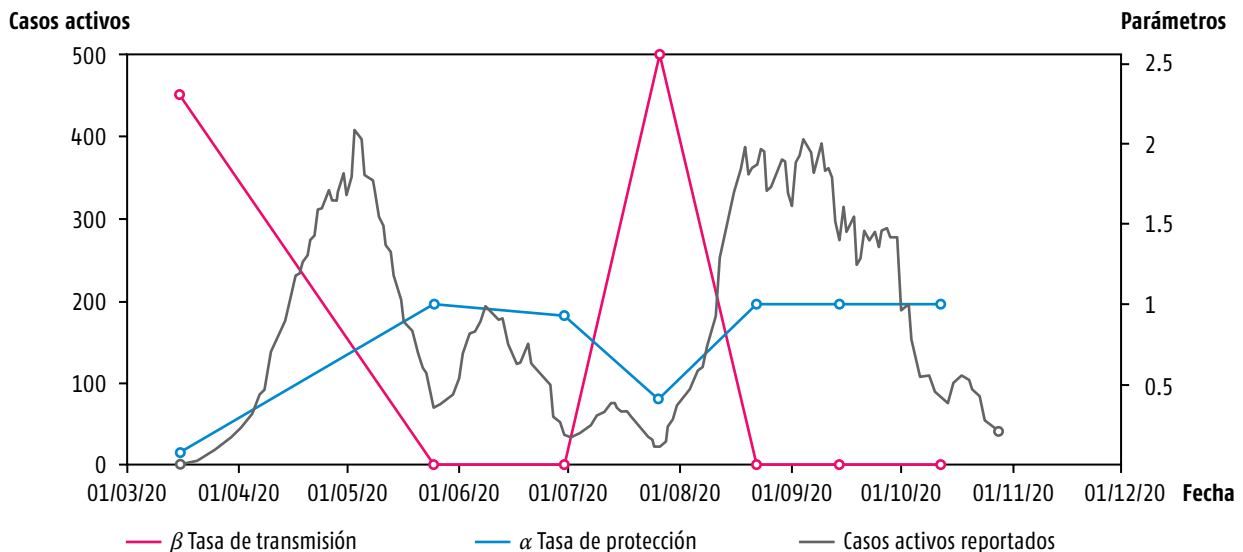


Figura 11. Comparación de los activos y los parámetros de transmisión y protección.

los activos y el eje vertical derecho los valores de los parámetros adimensionales α y β .

En la figura se puede observar que, durante el período inicial de crecimiento de la curva activa, el parámetro β de transmisión de la enfermedad se mantuvo muy alto en comparación con el parámetro α de protección, y no fue hasta principios de mayo que esa situación cambió, llevando a una disminución acelerada de los casos activos. Ese control se mantuvo hasta finales de julio.

Durante el período del 3 de mayo al 27 de julio, el índice de protección era superior al de transmisión y parecía que la situación epidemiológica estaba controlada, ya que solo se tomaron en cuenta los casos activos. Después del 27 de julio cambió esa relación y nuevamente se produjo un crecimiento en los casos por la enfermedad. En este momento el parámetro de transmisión β nuevamente superó al de protección y es por eso que los confirmados aumentaron.

Se nota que, en el período de control de la enfermedad, el índice de transmisión era casi cero, pero el índice de protección bajó mucho, hasta 0.31, lo que se interpreta como una muy baja percepción del riesgo. Ello generó eventos que provocaron nuevos brotes que pudieron controlarse. Posteriormente, al aumentar el contacto entre las personas en el verano y descuidar las medidas de protección, el coeficiente de transmisión creció hasta 1.28 contra el 0.57 de protección, trayendo consigo el crecimiento de las

personas enfermas de COVID-19, que es la situación hasta el 15 de agosto.

En la figura 12 se presenta el comportamiento de los casos confirmados y los recuperados acumulados en la etapa desde el inicio de la pandemia en La Habana y hasta finales de octubre de 2020. Se puede observar que la estimación de los confirmados y las



Imagen 3. Lo cotidiano en una nueva realidad marcada por la epidemia.

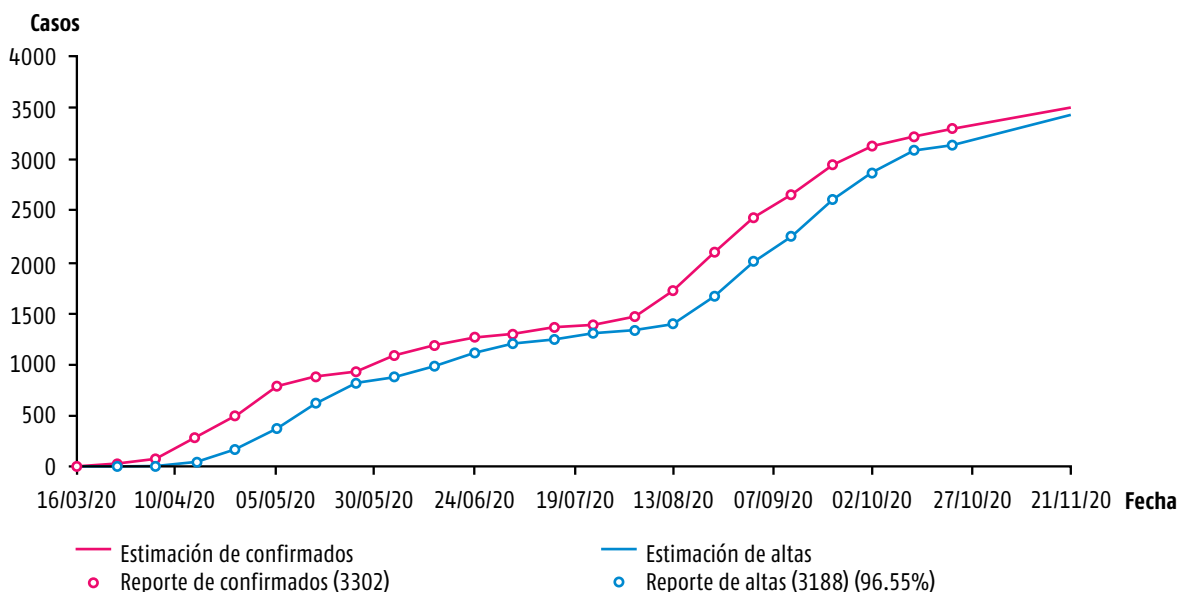


Figura 12. Comparación entre la estimación de casos confirmados y recuperados.



Imagen 4. Profesionales de la salud en el combate a la COVID-19.

altas se han seguido en detalle. En el período de finales de junio y hasta finales de julio la diferencia entre confirmados y altas fue muy bajo, lo cual ocasionó un descenso de los casos hospitalizados. A partir de agosto comenzó un crecimiento de casos confirmados mucho mayor que los recuperados, esta situación se estabilizó a finales de octubre donde se logró que La Habana pasara al control de la pandemia.

La figura muestra la evolución de casos hospitalizados con COVID-19 (activos) en La Habana desde el comienzo de la pandemia hasta finales de octubre.

El pronóstico corrobora las diferentes etapas de crecimiento y control de los hospitalizados y sirvió para evaluar el número de camas necesarias en cada momento. También se muestra la evolución de los fallecidos y se nota que ha existido un impacto bajo en la ciudad. Los protocolos aplicados en la hospitalización han ayudado a que muchas personas no pasen a un estado grave o crítico, por ende, la cifra de fallecidos se mantuvo baja. Ello permite pronosticar que este crecimiento continuará siendo muy bajo y la letalidad de la pandemia disminuirá en las próximas semanas.

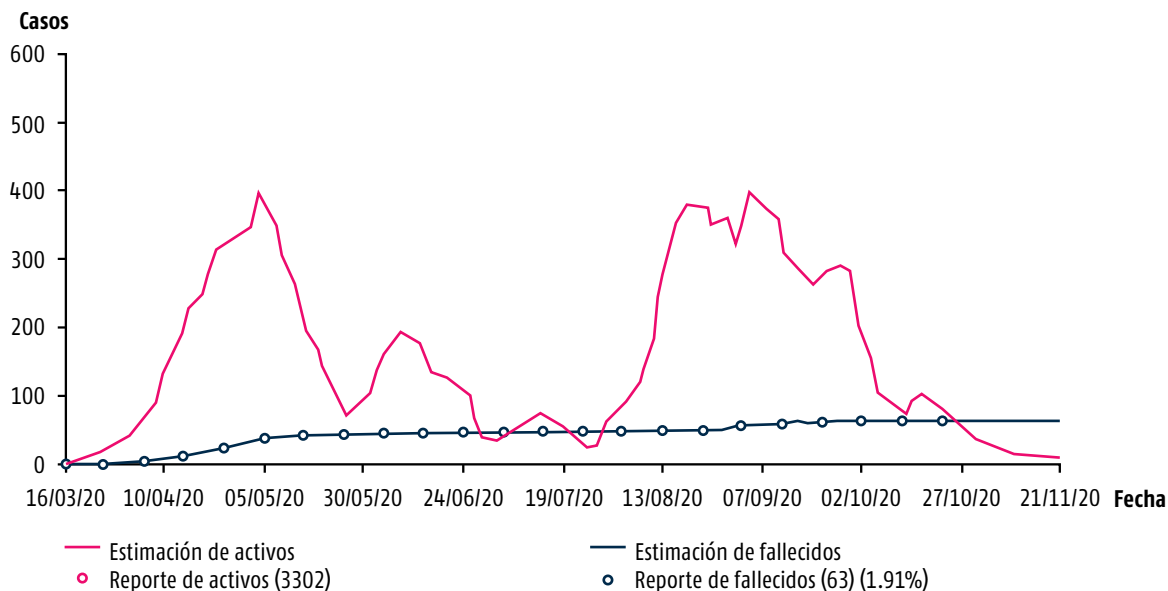


Figura 13. Casos activos y fallecidos en La Habana.

CAPÍTULO IV

La Habana, distribución espacio-temporal del brote inicial de la COVID-19 (12 de marzo al 2 de julio)

- RICARDO REMOND NOA •
- NANCY DE LAS MERCEDES PÉREZ RODRÍGUEZ •
- ANTONIO TORRES REYES •
- ALEJANDRO VERANES MIRANDA •
- JUAN MANUEL FERNÁNDEZ LORENZO •
- VIVIAN OVIEDO ÁLVAREZ •
- DIANA DE LA GARMA •
- PEDRO MÁS BERMEJO •
- LISSET SÁNCHEZ VALDÉS •
- YUDIVIÁN ALMEIDA CRUZ •
- MARÍA JOSEFINA VIDAL LEDO •
- MATILDE DE LA CARIDAD MOLINA CINTRA •
- ANTONIO AJA DÍAZ •
- MAYDEE VÁZQUEZ PADILLA •
- ARELIS ROSALÉN MORA PÉREZ •
- MARBELIS ORBEA LÓPEZ •
- ARIANNA RODRÍGUEZ GARCÍA •
- RAFAEL EMILIO ARUJO GONZÁLEZ •

LOS CASOS POSITIVOS

La figura 1 refleja el número de personas infectadas con SARS-CoV-2 en La Habana desde el inicio de la epidemia hasta el 2 de julio de 2020 en relación con el resto del país. El gráfico nos muestra el incremento sostenido en el número de contagios durante las primeras semanas hasta el 1.º y 2 de mayo, cuando las estadísticas comenzaron a descender. Durante este período existen días con valores que sobresalen, debido a la ocurrencia de eventos de transmisión local, como los ocurridos en los municipios Centro Habana, Marianao, Cerro, Diez de Octubre, etc. El evento más significativo fue el ocurrido en el Centro Provincial de Atención Social del Cotorro, con 64 casos. Es impor-

tante señalar que durante estos 114 días se produjo el pico (mayor número de casos activos) de la epidemia en Cuba, fechado el 25 de abril, y en La Habana, el 1.º de mayo. A partir del 3 de mayo comenzó una disminución del número de casos, mientras que el 18 del mismo mes se alcanzó el valor mínimo de 2. Entre el 18 y el 31 de mayo volvió a existir un incremento en los contagios y se aprecia un segundo máximo secundario, donde se destaca el evento de transmisión local de la Empresa Constructora # 4, con 37 casos. Del 1.º de junio al 2 de julio el número de casos mantuvo una tendencia a la disminución.

Por las estadísticas que ha tenido el virus SARS-CoV-2 en La Habana y por la complejidad epi-

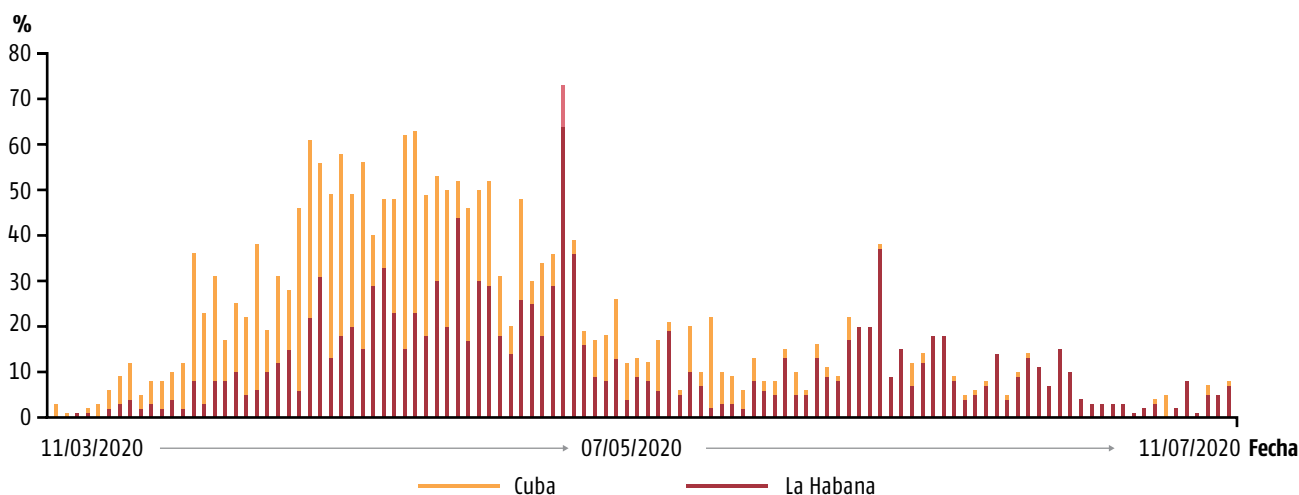
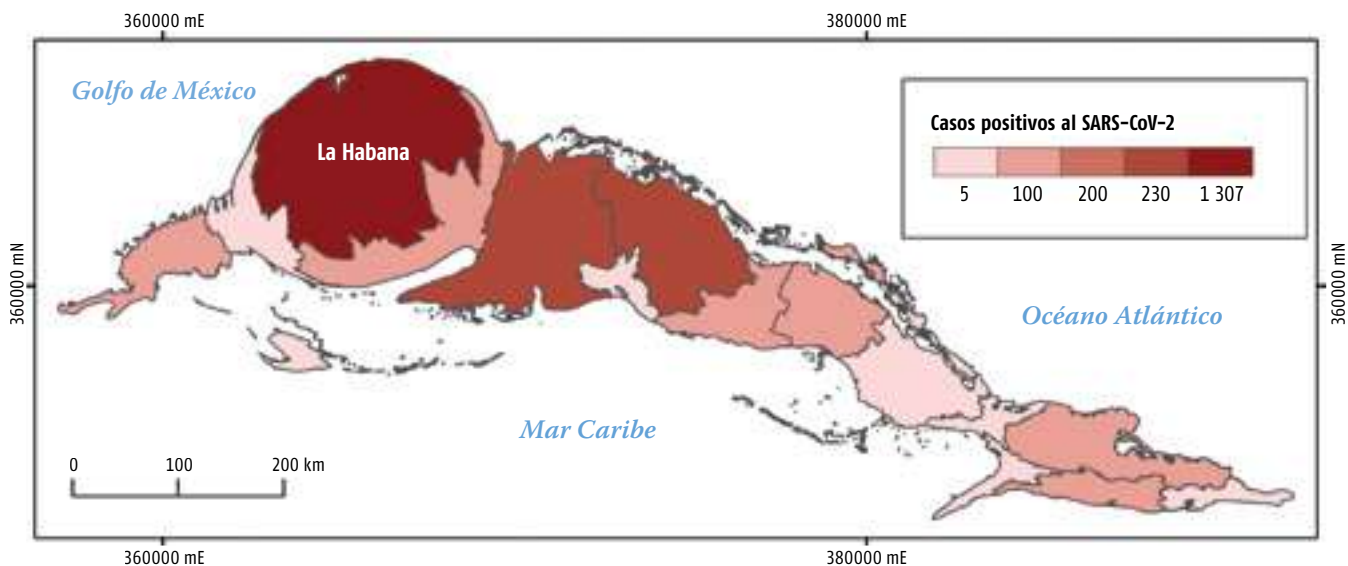


Figura 1. Casos positivos al SARS-CoV-2 por día.

Figura 2. La Habana, inicio, epicentro y cola de la pandemia.



demiológica con que ha transitado durante el brote inicial y los rebrotes, la capital fue considerada por muchos expertos durante un período no pequeño de tiempo como el inicio, epicentro y cola de la pandemia en Cuba.

Una representación cartográfica que ilustra la concentración de casos infectados con el virus SARS-CoV-2 en el país, así como el porcentaje que representa la provincia de La Habana en el acumulado total en el período del 11 de marzo al 2 de julio de 2020, se muestra en la figura 2. Fue el único territorio del país que no pudo superar la fase I en estos prime-

ros meses. Las provincias de Matanzas y Villa Clara le siguieron en las estadísticas, mientras las restantes ocuparon posiciones más discretas.

EL PERÍODO MÁS CRÍTICO

El período más crítico de la epidemia, durante la primera etapa, según el acumulado de casos, se produjo entre el 15 de abril y el 4 de mayo (figura 3), aunque continuó su ritmo creciente hasta el 3 de julio que es decretada la fase I por las autoridades gubernamentales, al haberse superado la etapa de transmisión autóctona.

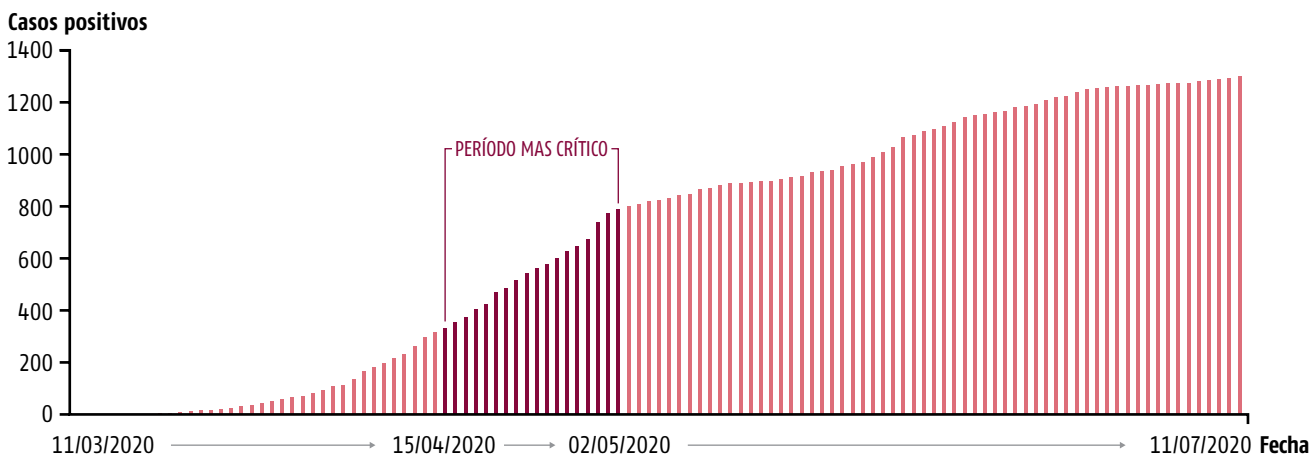


Figura 3. Acumulado de casos en La Habana.



Imagen 1. Pesquisa en área de salud de La Habana.

FALLECIDOS Y LETALIDAD

En el análisis de fallecidos, se advierte que del 30 de marzo al 10 de mayo ocurrieron 41 decesos, lo que muestra una curva ascendente. Del 10 de mayo al 2 de julio se presenta una meseta, cuando ocurrieron solamente cinco muertes, hasta el 1.º de julio, al parecer, un hecho asociado con una mayor efectividad de los tratamientos aplicados a los enfermos con la COVID-19 desde etapas tempranas, incluso en los estadios grave y crítico.

Del análisis del comportamiento de la variación de la letalidad resulta que el 31 de marzo ocurre un

pico de 8.16 % de letalidad. Luego se observa un descenso y un comportamiento oscilante, con tendencia a la baja, que se fundamenta en las cifras obtenidas los últimos días de cada mes hasta el 2 de julio: 30 de abril, 4.84 %; 31 de mayo, 4.09 %; 30 de junio, 3.62 %, y 2 de julio, 3.59 %.

El análisis del acumulado de los fallecidos en la provincia desde el inicio de la pandemia hasta el día 1.º de julio muestra un total de 46 defunciones por COVID-19, cifra que no sufrió grandes variaciones a partir del 6 de mayo, donde se registró una cantidad de 41 defunciones.

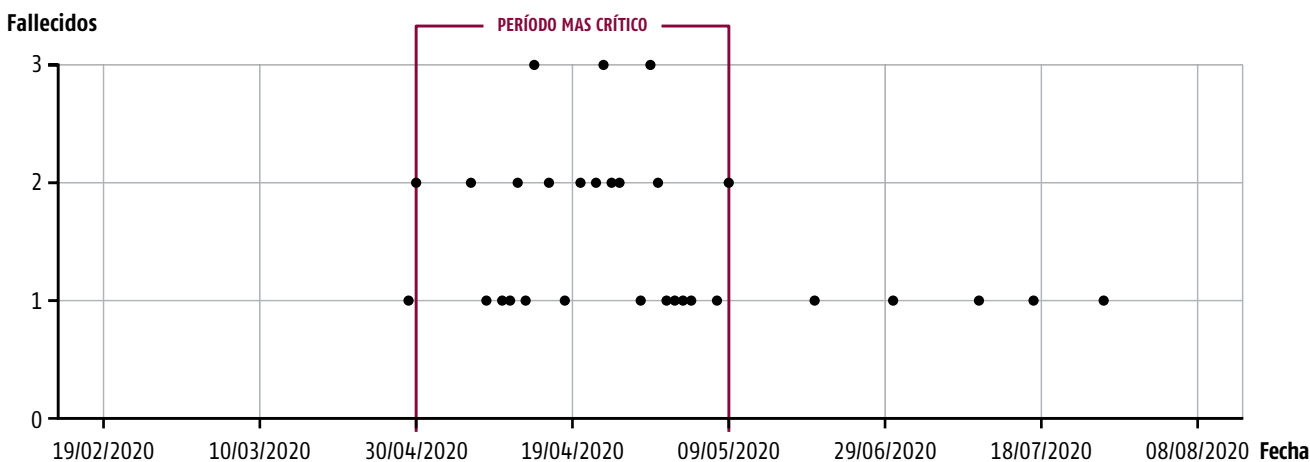


Figura 4. Fallecidos por día entre el 11 de marzo y el 2 de julio.

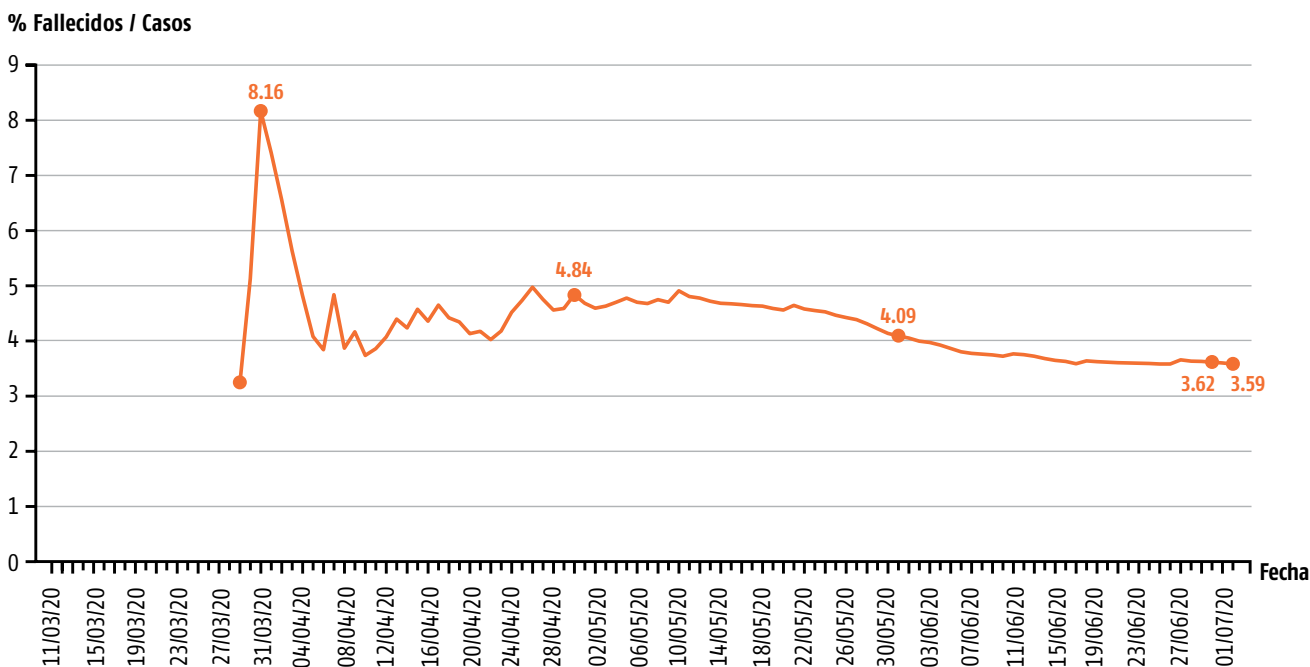


Figura 5. Variación de la letalidad del 11 de marzo al 2 de julio.

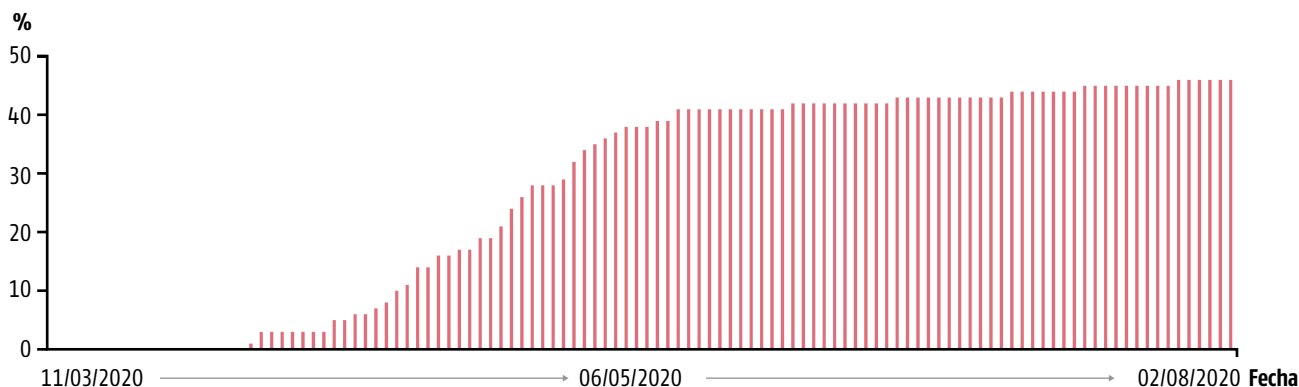


Figura 6. Fallecidos del 11 de marzo al 2 de julio.

FALLECIDOS Y LETALIDAD POR MUNICIPIOS

En todos los municipios de La Habana se reportaron fallecidos en el período, según se muestra en la figura 7, destacándose con las mayores cifras Plaza de la Revolución (10), Cotorro (8) y Habana Vieja (6), para un 52.2 % del total, mientras que con los menores valores se ubican Boyeros, Guanabacoa, Regla y San Miguel del Padrón, todos con uno.

Respecto a la letalidad por municipios, destaca en primer lugar Plaza de la Revolución, con 13.89 %, y Habana Vieja, a pesar de tener menor cantidad de casos (55), alcanza un valor de 10.91 %. Les siguen Cotorro, con 5.48 % al tener mayor cantidad de casos (146), contra una población total de las más bajas de la provincia.

Con los menores porcentajes se ubican San Miguel del Padrón, con el 1.20, y Habana del Este y La Lisa, con 1.87 cada uno (figura 8).

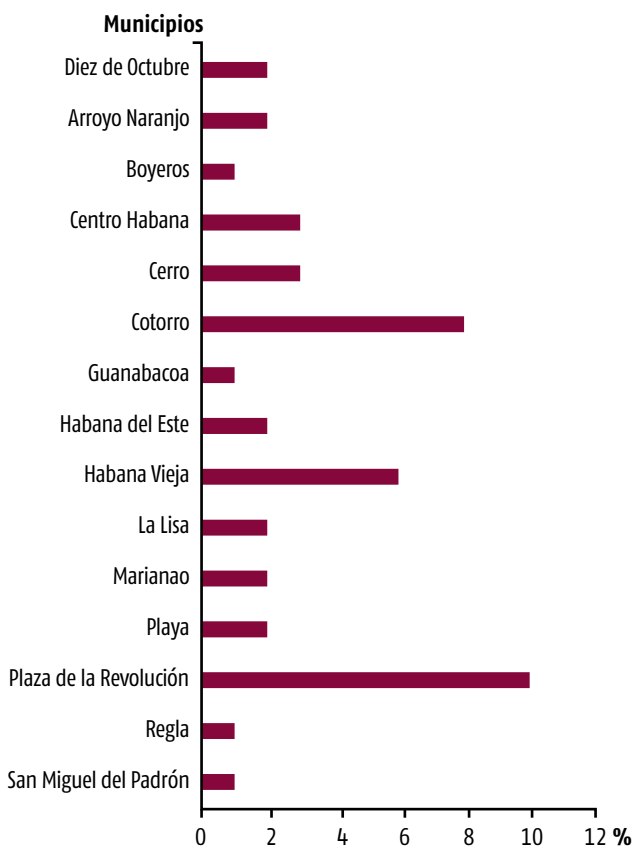


Figura 7. Fallecidos por municipios del 11 de marzo al 2 de julio de 2020.

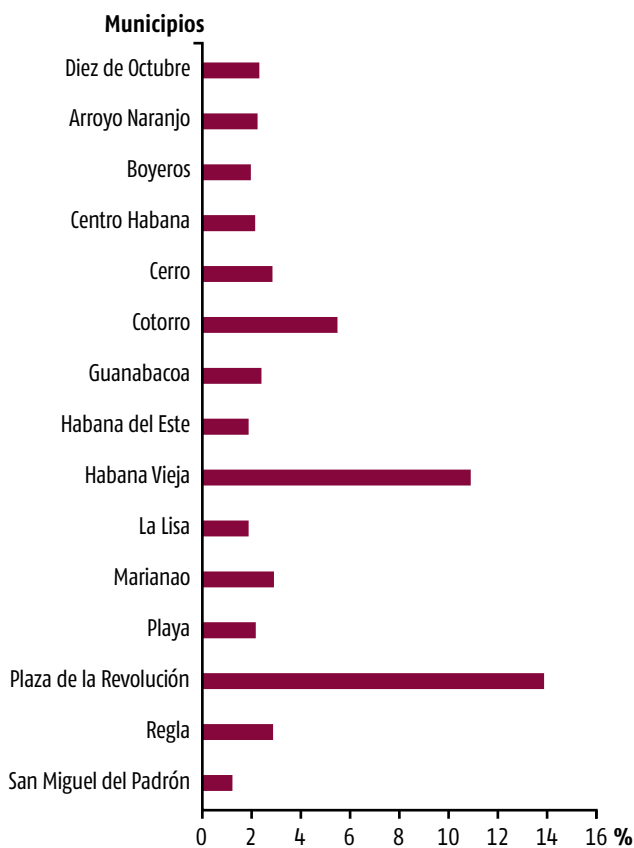
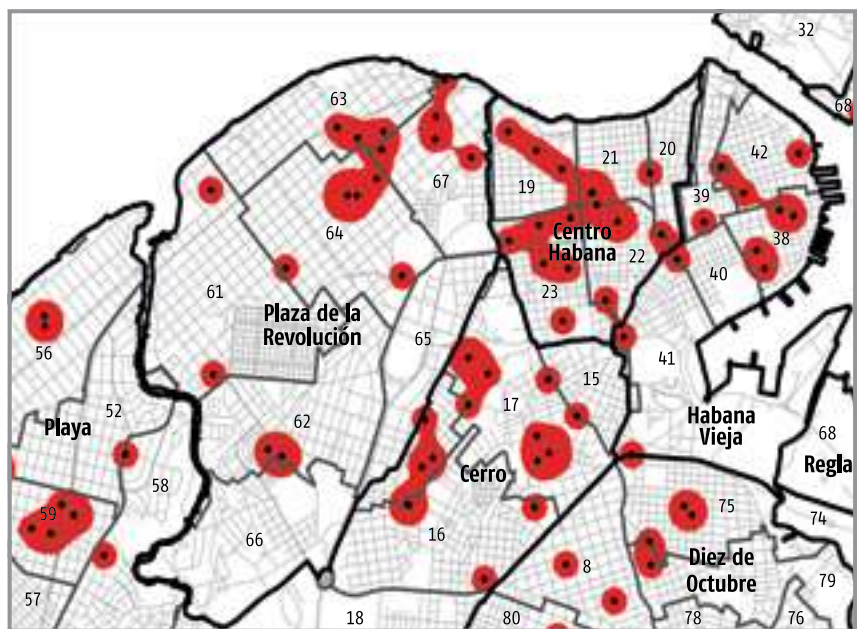
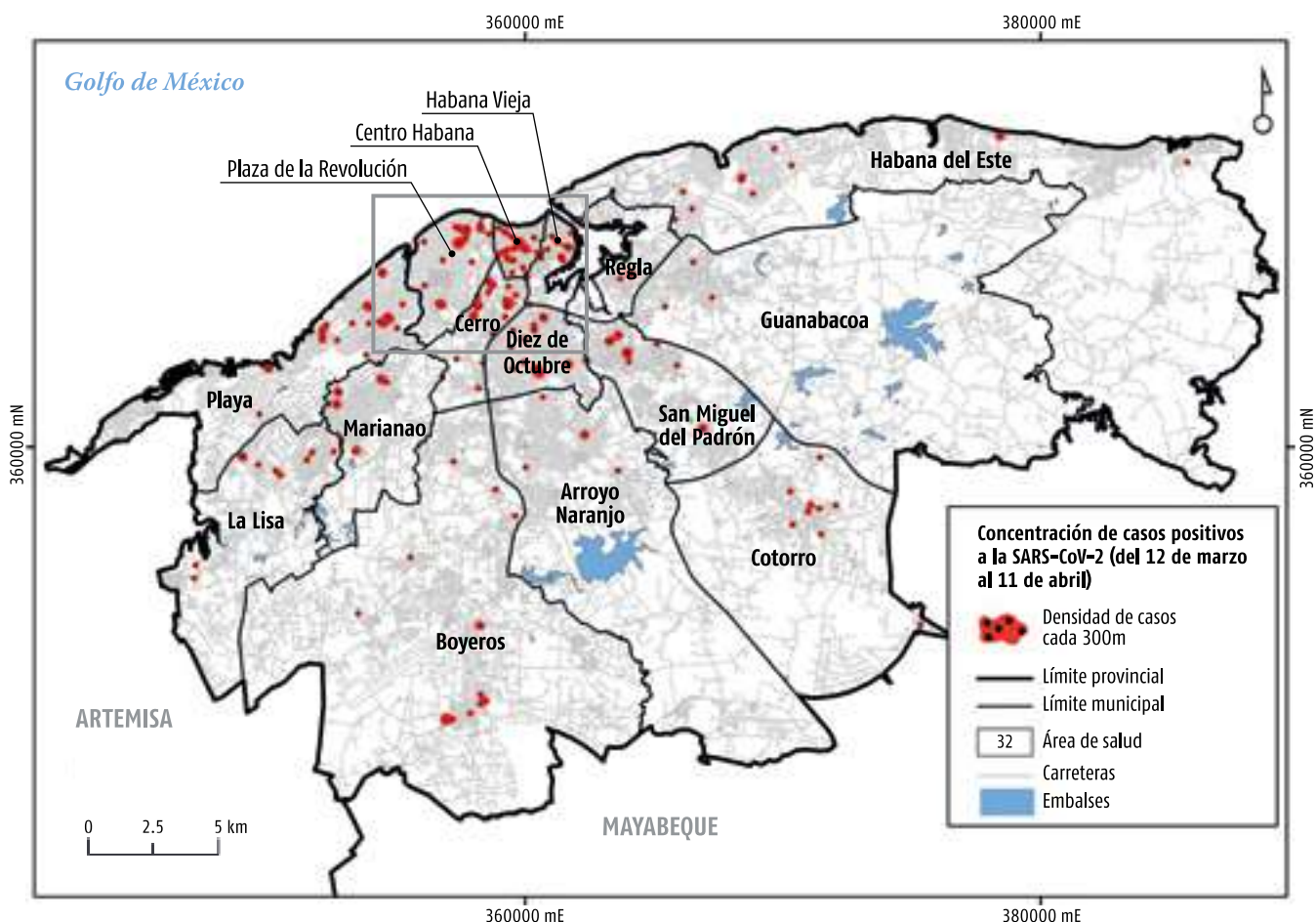


Figura 8. Letalidad por municipios del 11 de marzo al 2 de julio de 2020.

LOS PRIMEROS CASOS

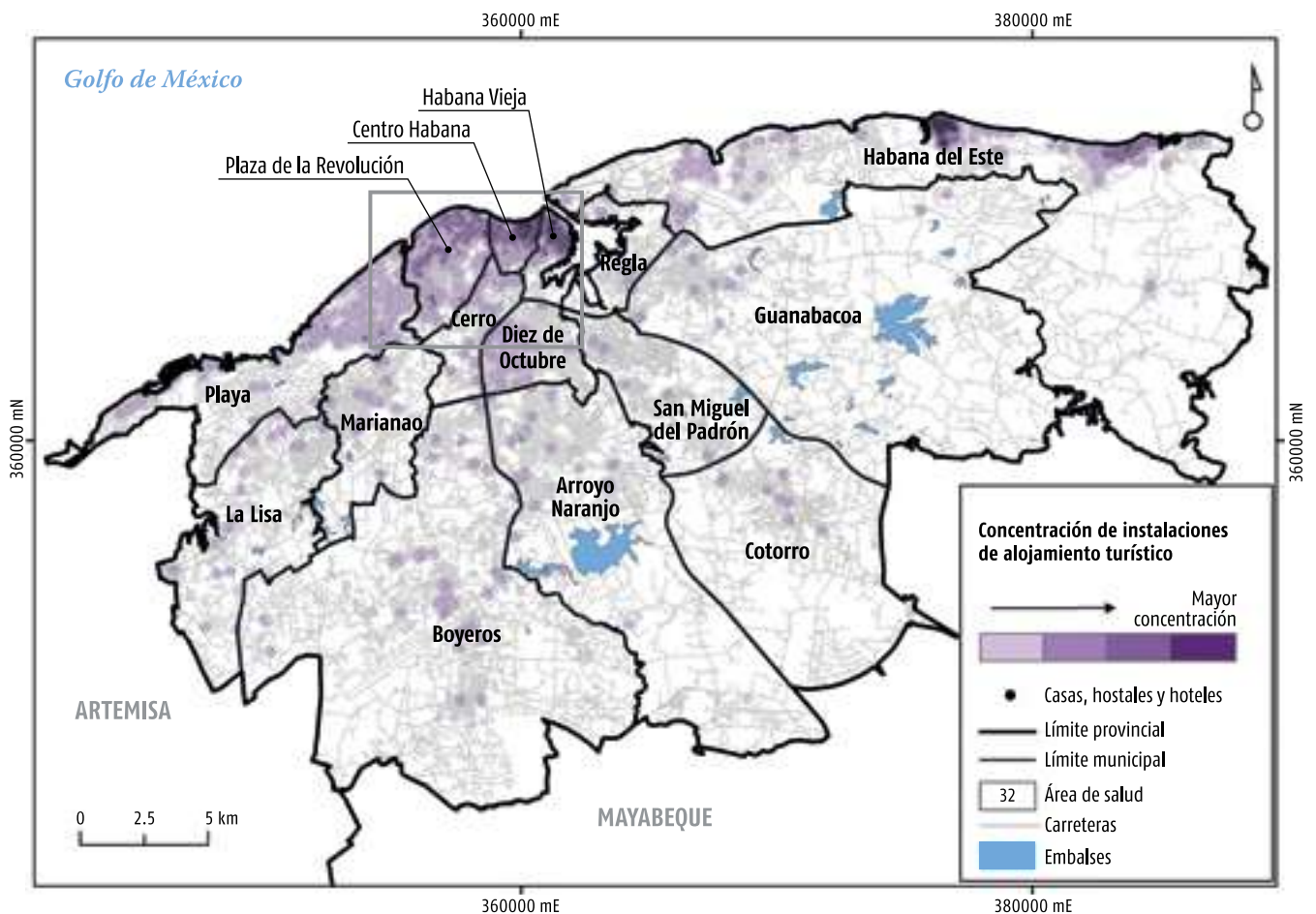
Figura 9. Concentración de casos positivos al SARS-CoV-2 en el inicio de la pandemia.



El mayor número de casos en La Habana, durante el primer mes de declarada la pandemia en el país, se ubicó en las áreas de salud de Plaza de la Revolución, Playa, Centro Habana, Habana Vieja y Diez de Octubre, coincidiendo con la presencia de un mayor número de instalaciones destinadas al alojamiento turístico en estos municipios. En esta etapa inicial los casos estuvieron mayormente vinculados con turistas o personas que estuvieron en contacto directo con ellos. A medida que pasó el tiempo, comenzaron a aparecer concentraciones de casos en otros municipios de la ciudad,

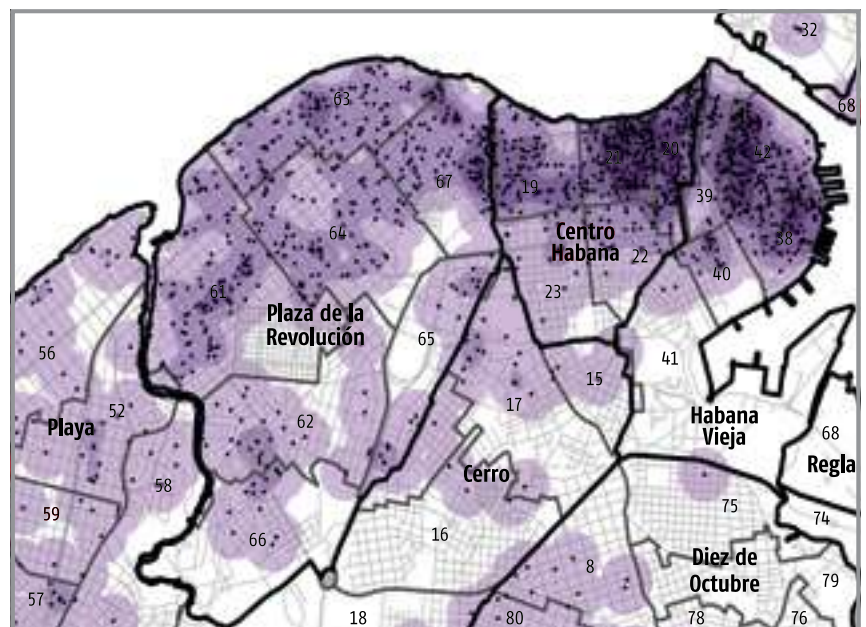
CASAS DE RENTA, HOTELES Y HOSTALES

Figura 10. Concentración de instalaciones de alojamiento turístico.



con la consiguiente declaración de la fase de transmisión autóctona limitada a principios del mes de abril por parte de las autoridades sanitarias.

Las mayores concentraciones de instalaciones de alojamiento turístico se ubican en los municipios Centro Habana, Habana Vieja y Plaza de la Revolución, lo que favoreció que aparecieran en ellos los primeros casos procedentes del extranjero.



ACUMULADOS DURANTE EL PERÍODO

La figura 11 muestra a nivel de áreas de salud la cantidad de casos desde 12 de marzo al 2 de julio. Los mayores valores se ubican en áreas de los municipios de Centro Habana, Cerro, Cotorro, La Lisa, Playa, Regla, San Miguel y Habana del Este, por encima de 25 y hasta 107. Con valores entre 1 y 5 casos se sitúan áreas de salud de la periferia de los municipios Arroyo Naranjo, Boyeros y Habana del Este, en el área de salud Campo Florido, ubicada en el extremo suroriental de la provincia.

Las semanas con mayores acumulados de casos se corresponden con las del 9 al 22 de abril, con enfermos en casi todas las áreas, mientras que del 23 al 6 de mayo esto se produce en áreas de los municipios centrales, intermedios, en la porción oriental de la

provincia y en la periferia, en Cuatro Caminos, en el municipio Cotorro. En el resto de las semanas los casos se concentran en algunas áreas de salud, fundamentalmente de los municipios La Lisa, Arroyo Naranjo, Cotorro y Guanabacoa, estas últimas en la periferia.

MAYOR CONCENTRACIÓN DE CASOS

La figura 13 representa cuatro zonas de la ciudad donde se puede apreciar a una escala de detalle mayor, es decir, a nivel de manzanas, la concentración de casos en los primeros 114 días, desde que se reportó el primer enfermo. La localización espacial de los casos y su concentración permitieron la identificación y posterior apertura de eventos locales de transmisión, con las medidas que esta situación conlleva.

Figura 11. Acumulado de casos (12 de marzo al 3 de julio).

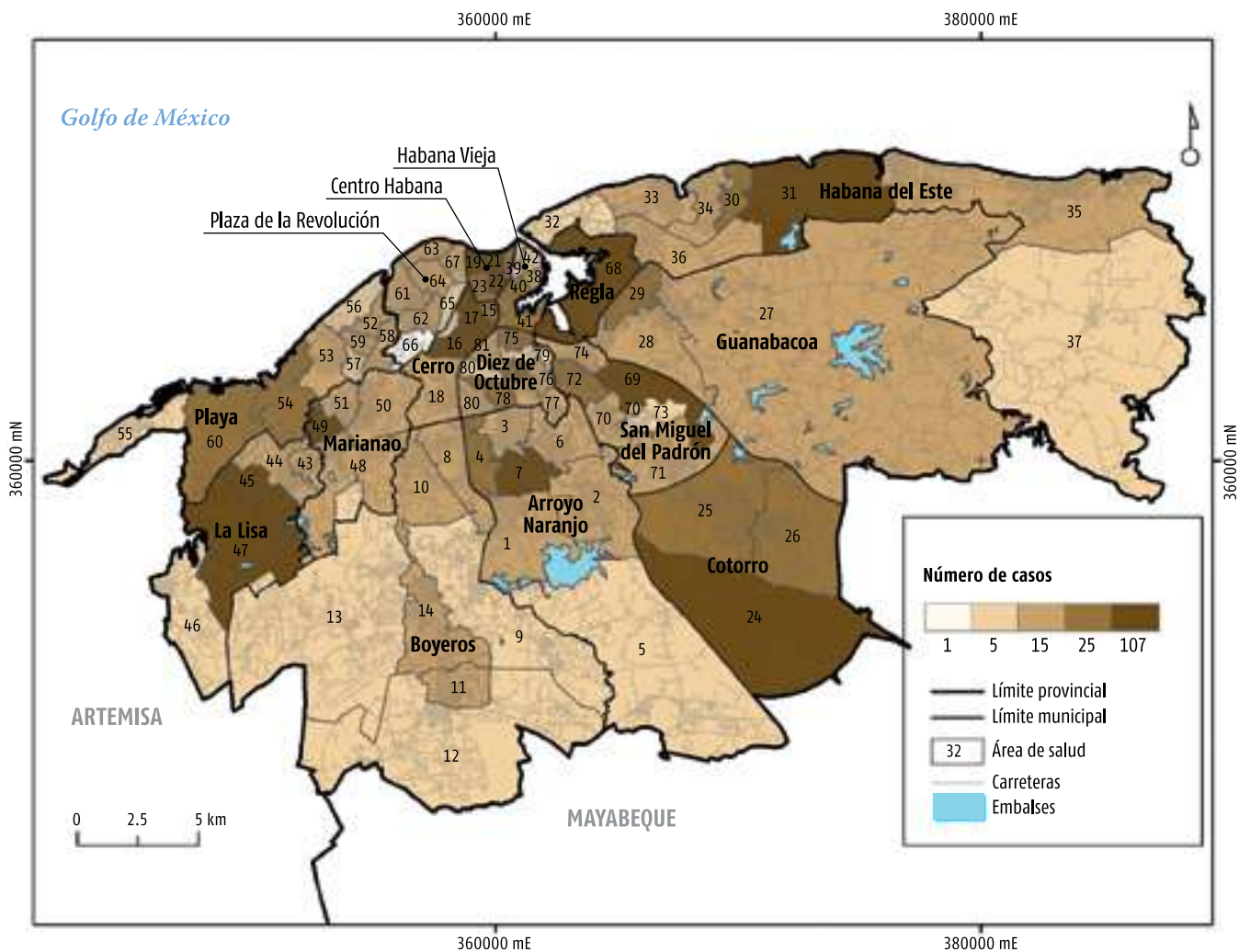


Figura 12. Casos acumulados por áreas de salud cada 14 días.

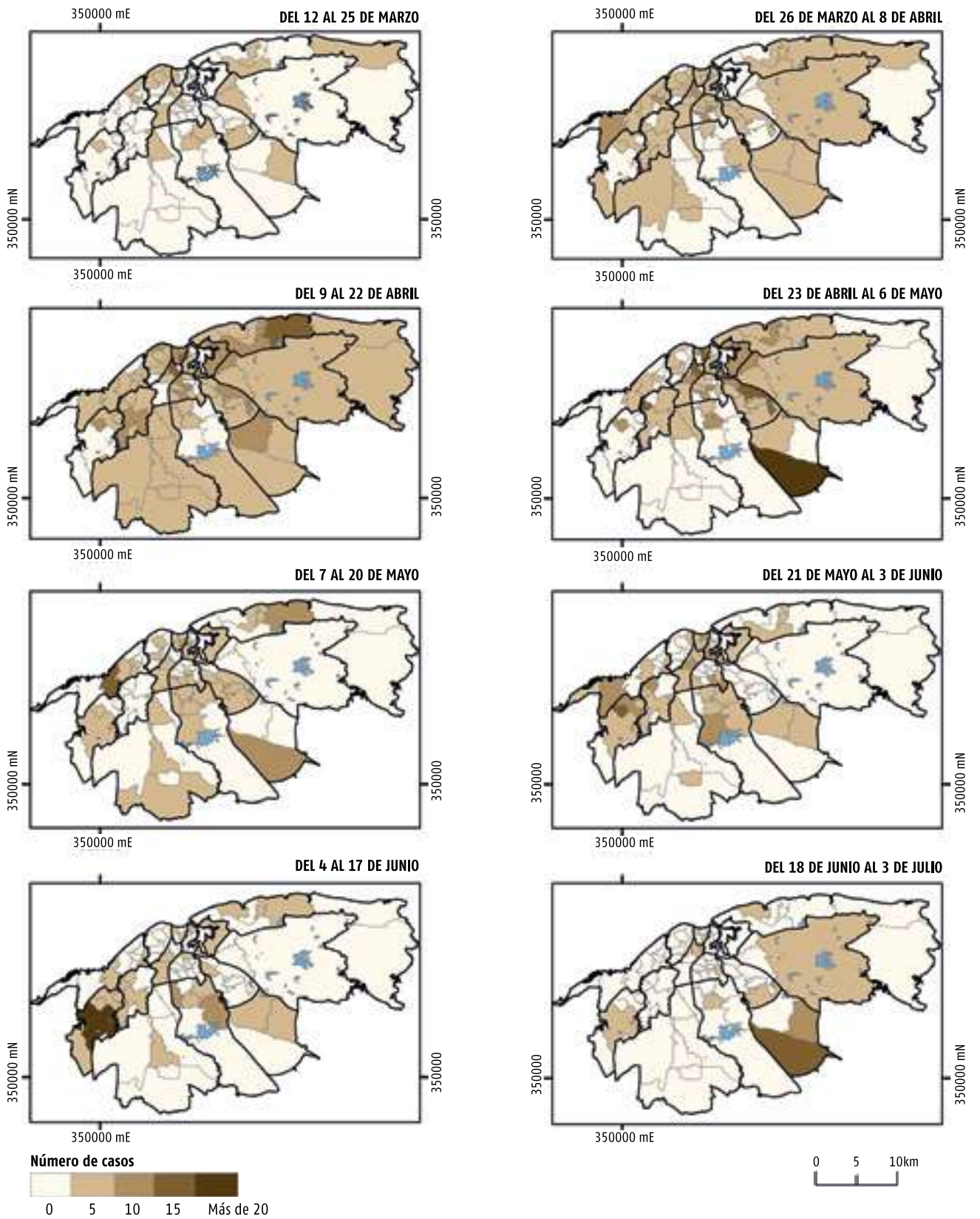
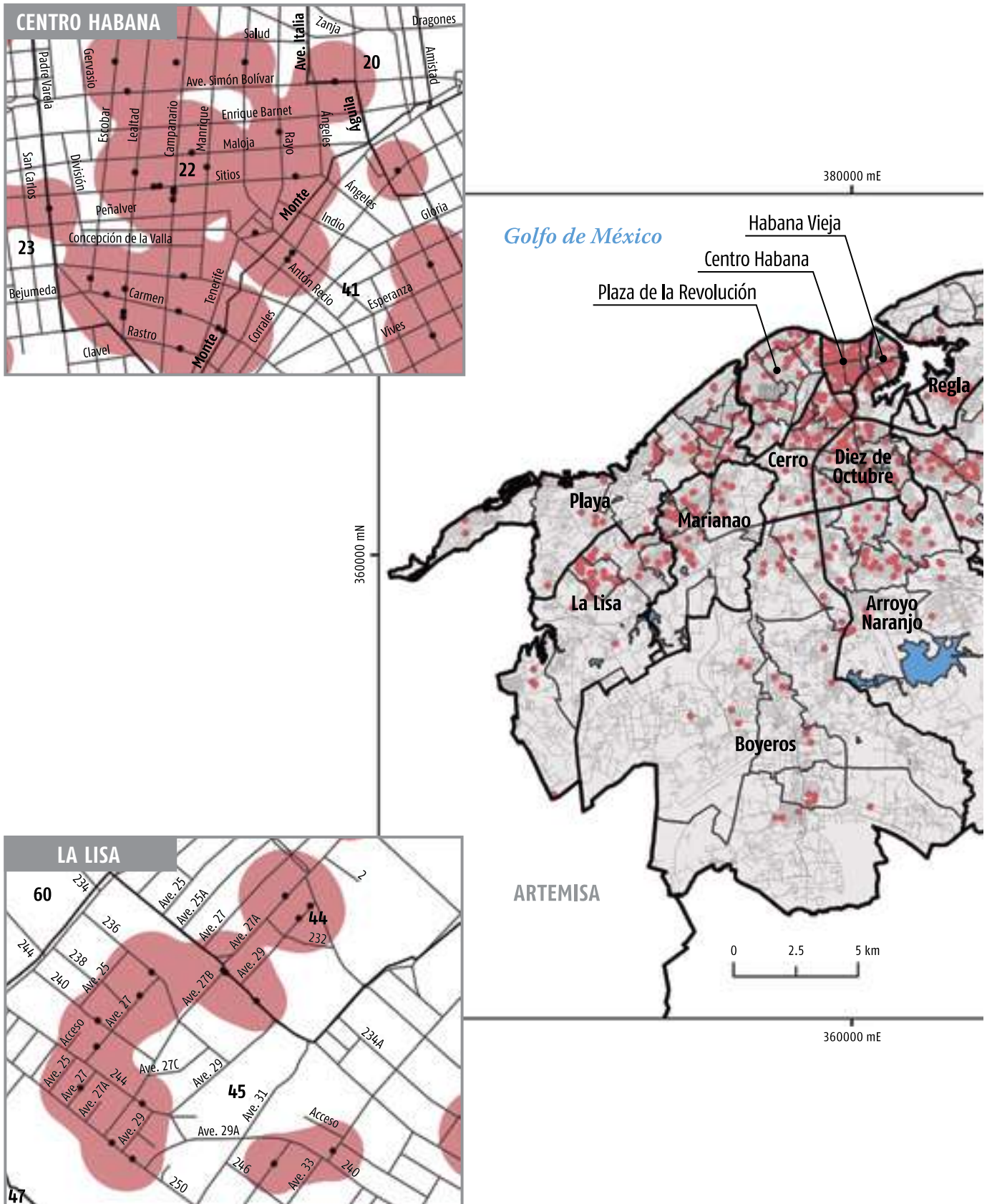
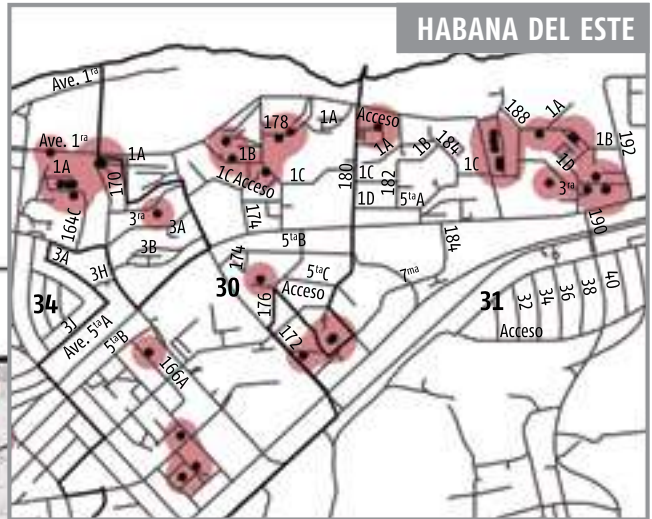


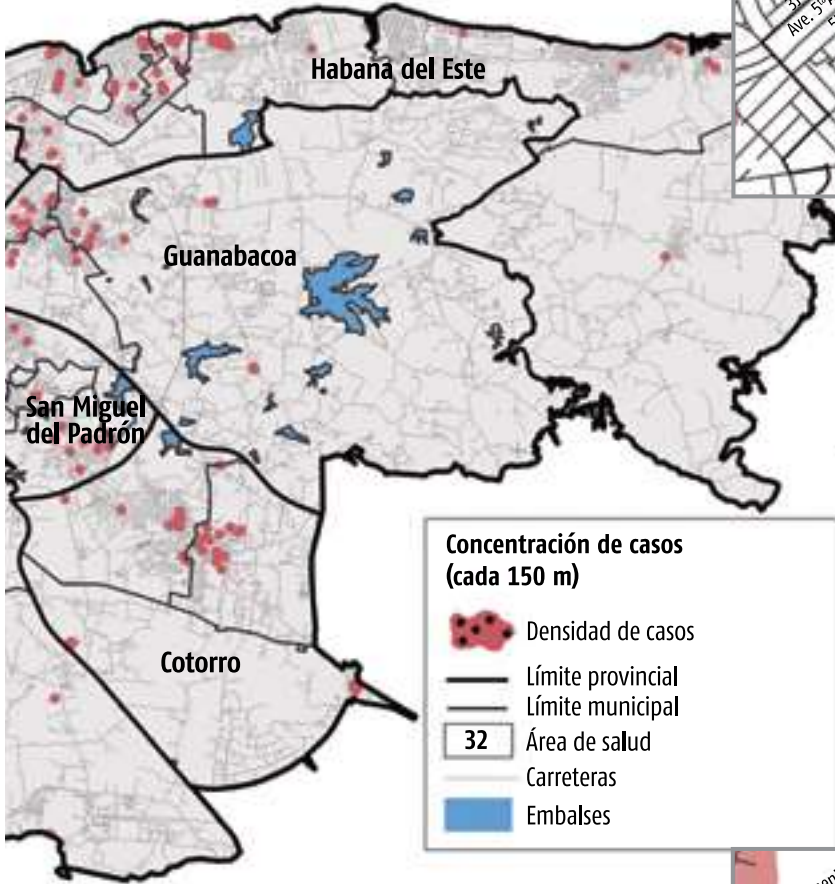
Figura 13. Densidad de casos en la ciudad durante los primeros 114 días, a partir del 12 de marzo.



HABANA DEL ESTE



380000 mE

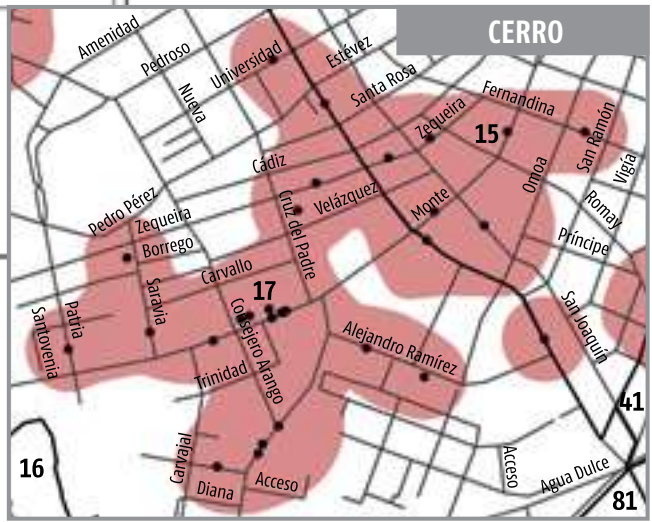


360000 mN

MAYABEQUE

380000 mE

CERRO



LA EVOLUCIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE CASOS

Desde el inicio de la epidemia, entre el 12 y el 25 de marzo, se aprecia que la mayor concentración de casos se ubicó en las áreas de salud de los municipios Plaza de la Revolución, el extremo más oriental de Playa, Centro Habana, en aquellos con la mayor cantidad de casas de renta. En la medida en que transcurrían las semanas, comenzaron a aparecer casos en el resto de las áreas de salud, aunque siempre con presencia en los municipios centrales.

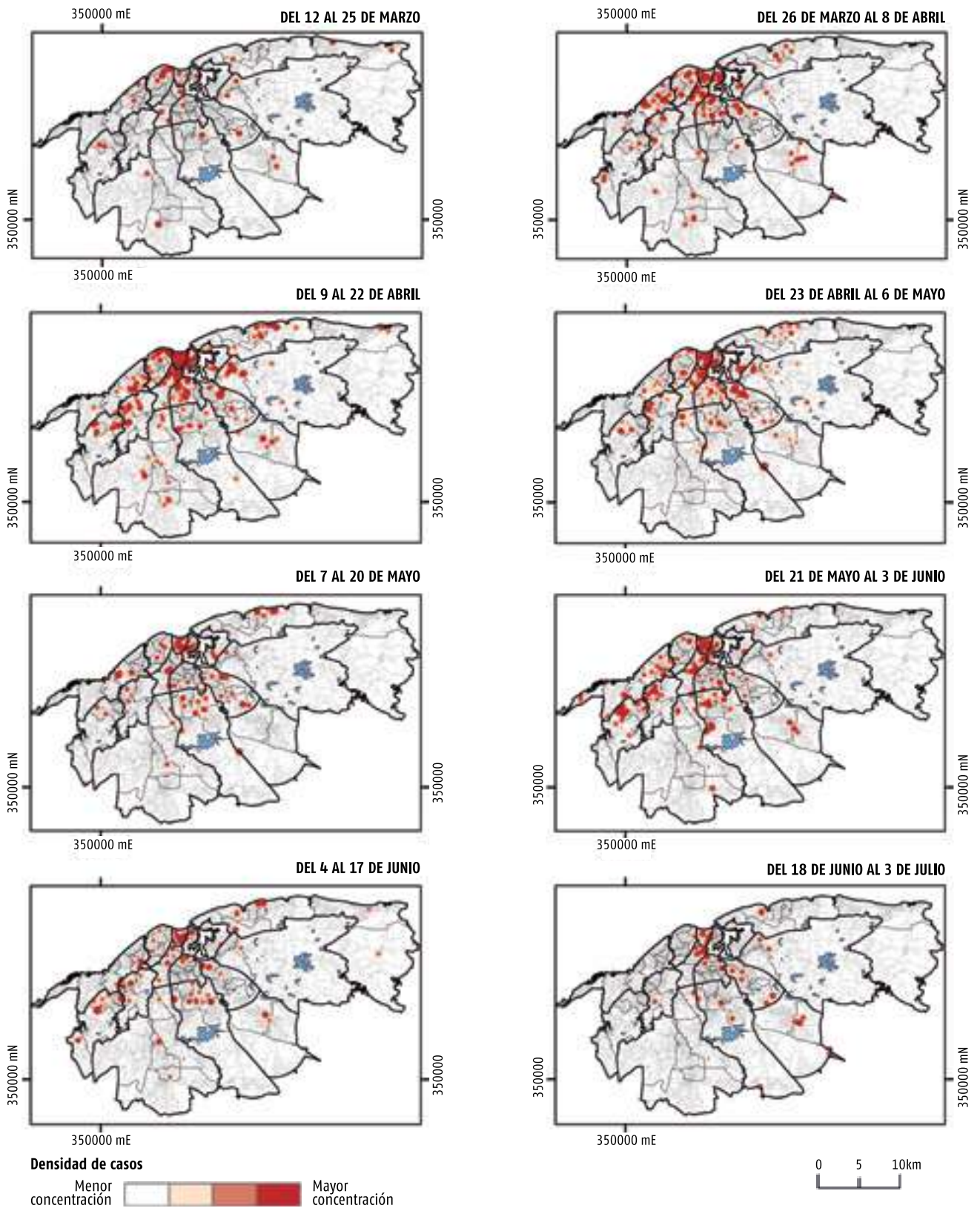
La semana de mayor concentración de casos es la del 9 al 22 de abril, con presencia en casi todas las áreas de salud, excepto en Mantilla, Capri y Eléctrico, todas en el municipio Arroyo Naranjo, así como las ubicadas en el extremo sur-occidental del municipio La Lisa, en Pedro Fonseca y Pulido Humarán.

En las semanas del 23 de abril al 3 de julio comienzan a concentrarse los casos en áreas de salud de los municipios Arroyo, Cotorro, en Cuatro Caminos y en La Lisa, en estos últimos territorios, asociados a eventos locales de transmisión.



Imagen 2. Zonas con elevada concentración de casos.

Figura 14. Dinámica de la densidad de casos cada 14 días.



LA URBANIZACIÓN DE LA HABANA Y LA DISTRIBUCIÓN DE LOS CASOS



3.a



3.b

La figura 15 muestra la localización espacial de los casos durante los primeros 114 días de pandemia y su relación con las etapas del proceso de urbanización en la provincia La Habana. Las mayores densidades de casos se ubican en la zona central de la provincia, coincidiendo con el núcleo de más antigua asimilación socioeconómica, con 305 en un área de 18 km², lo que representa aproximadamente 20 casos por km². En la zona intermedia se diagnosticaron 605 casos en 123 km², para una densidad de 5 casos por km². En la zona periférica, con 508 km², se diagnosticaron en el período 309 casos, lo que equivale a 1 caso por cada km². En esta última zona se aprecia una mayor dispersión al existir menos densidad poblacional y hacinamiento poblacional.



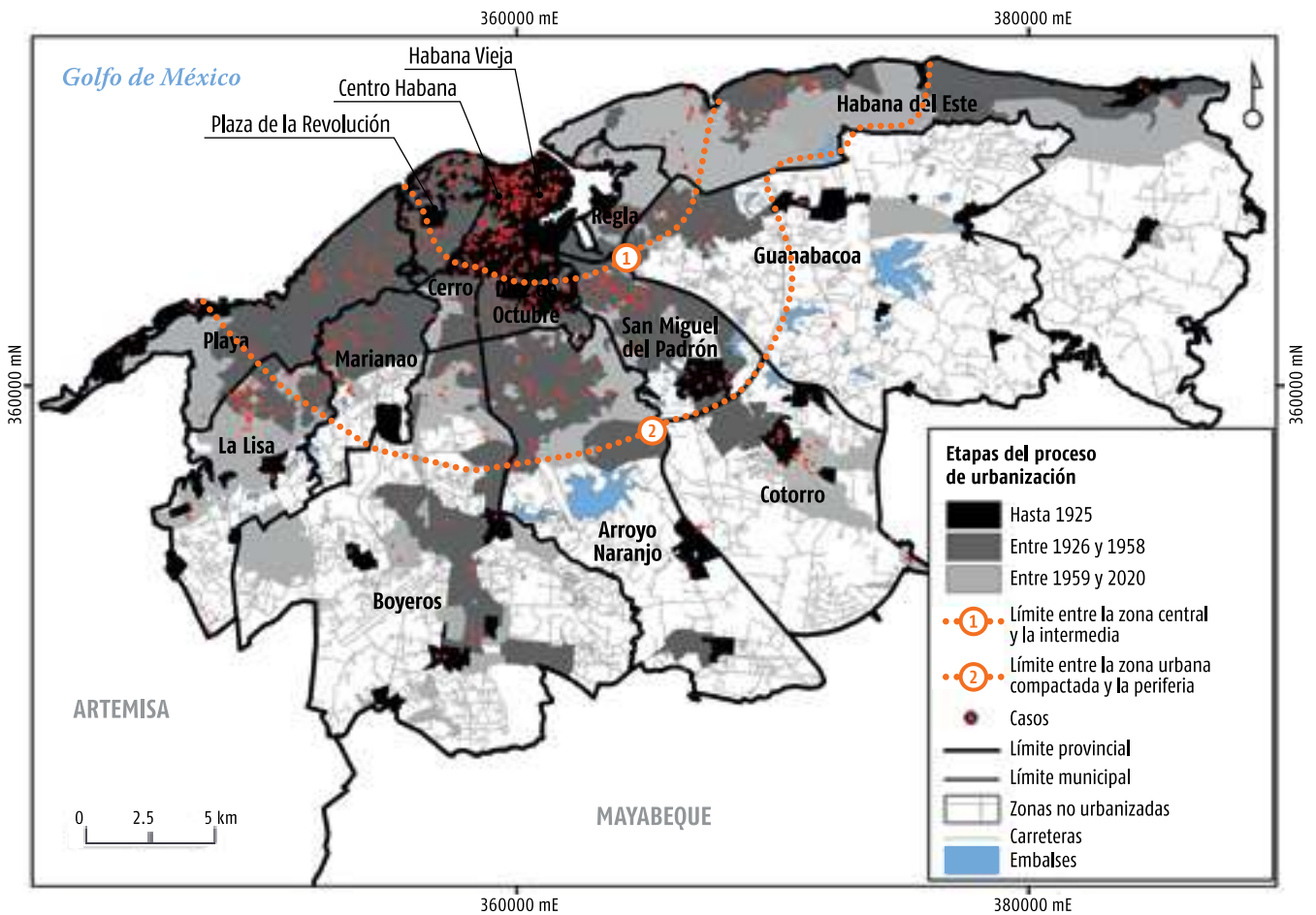
3.c



3.d

Imagen 3. Momentos diversos de la urbanización de la ciudad moderna.

Figura 15. Relación entre las etapas del proceso de urbanización y la localización de los casos.



EVOLUCIÓN DE LOS CASOS POR ZONAS DE LA CIUDAD

El SARS-CoV-2 mostró presencia en todas las zonas de la provincia, es decir, en la central, intermedia y en la periferia (figura 16); en esta última, con la menor cantidad de casos en el período y con una elevada concentración en cuatro áreas de salud (figura 17) y muy relacionada con eventos locales, como los ocurridos el 1.º de mayo en el Centro de Atención a Personas Deambulantes en el Cotorro, así como el que tuvo lu-

gar en el mes de junio, coincidiendo con algún evento local en áreas de los municipios La Lisa, en Elpidio Berobides y Pulido Humarán y en Betancourt N, en el municipio Habana del Este.

Cabe destacar que la mayor cantidad de casos se localizó en la zona intermedia, seguida de la central; en esta última, con una mayor densidad, coincidiendo con los espacios más urbanizados y de más antigua asimilación socioeconómica, donde existen las mayores densidades poblacionales y de hacinamiento.

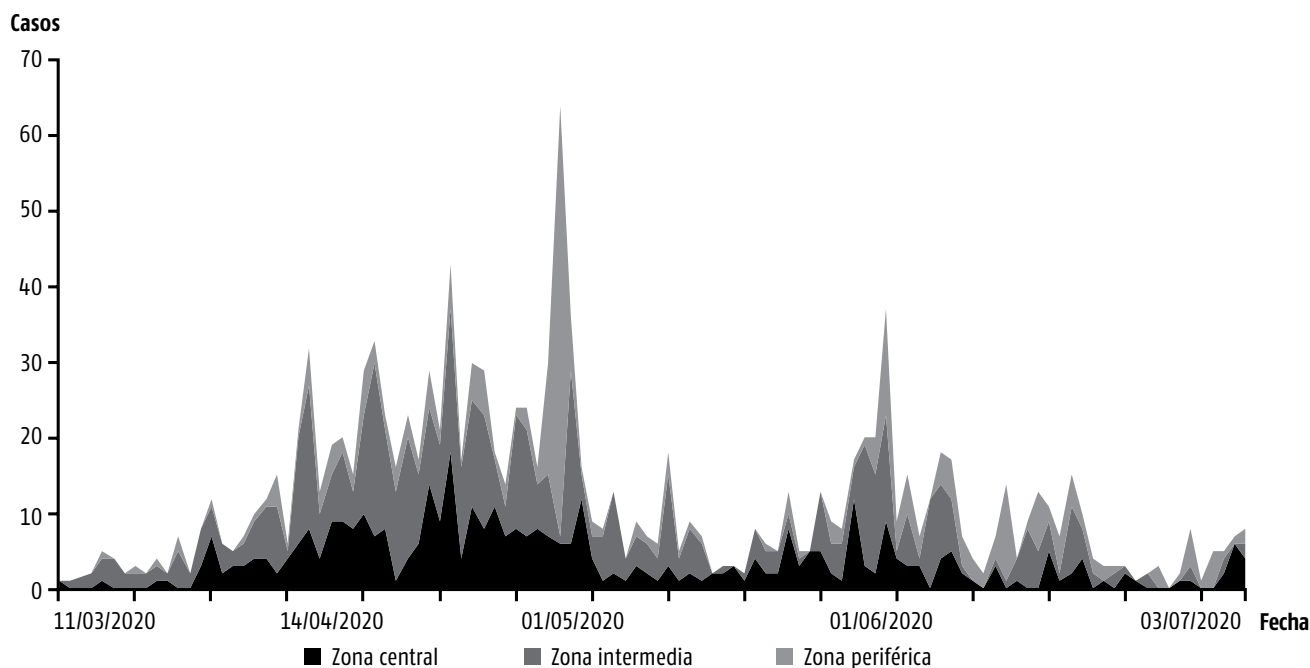


Figura 16. Dinámica de los casos positivos al SARS-CoV-2 según su localización en la ciudad.

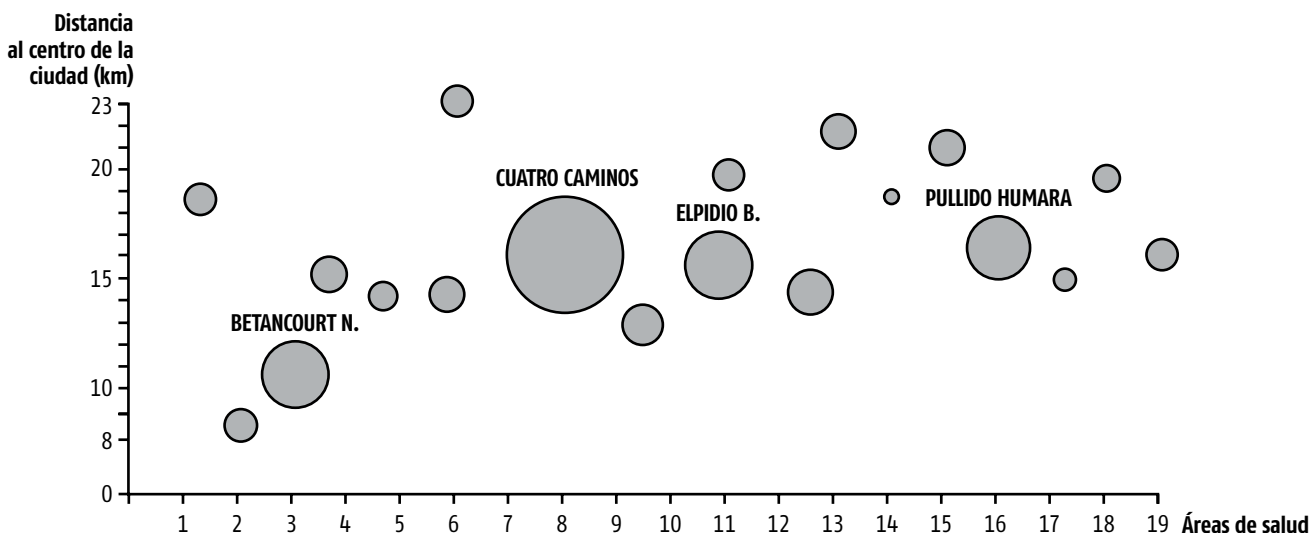


Figura 17. Casos en la periferia de la ciudad.

Casos acumulados

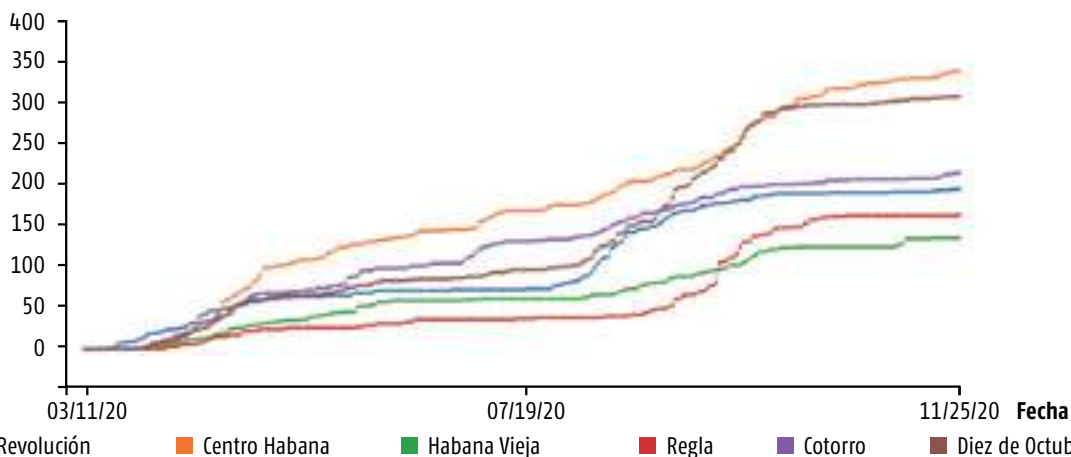


Figura 18. Zona 1: Plaza, Habana Vieja, Centro Habana. Regla, Cerro y Diez de Octubre.

Casos acumulados

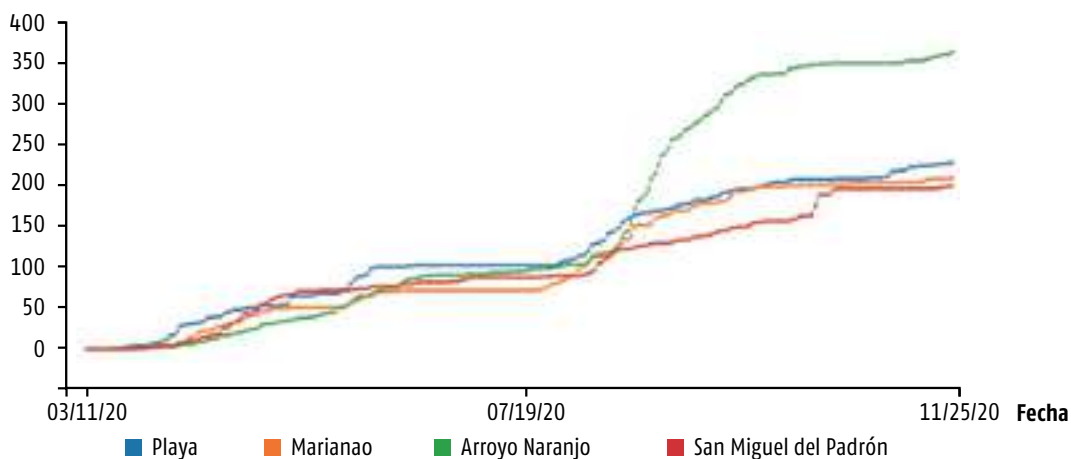


Figura 19. Zona 2: Playa, Marianao, Arroyo y San Miguel del Padrón.

Casos acumulados

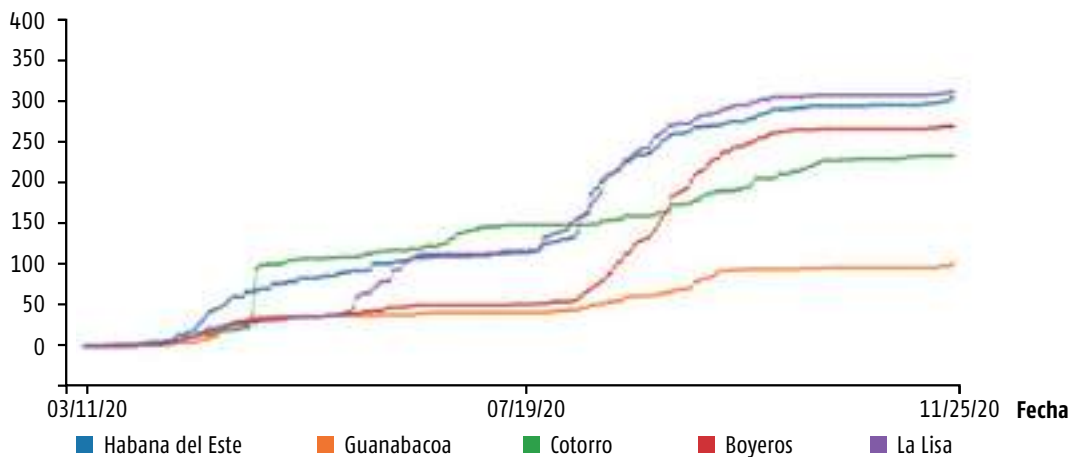


Gráfico 20. Zona 3: Habana del Este, Guanabacoa, Cotorro, Boyeros y La Lisa.

CARACTERÍSTICAS DE LOS ENFERMOS DE LA COVID-19

Con relación a la composición por sexos de las personas enfermas de COVID-19 en el período de análisis, los hombres (657) tuvieron una discreta superioridad frente a las mujeres (642).

Al analizar la estructura por edad y sexo del total de diagnosticados positivos, se observa que las fémi-

nas entre los 50-54 años y 55-59 años alcanzaron las mayores cifras. Asimismo, los hombres entre 55-59 años, seguidos por los de 50-54 y 45-49 años, respectivamente, resultaron mayoría. Por lo general, en las primeras edades predominan las mujeres, mientras, en las edades más avanzadas, los hombres tienen una presencia superior dentro de la población afectada.

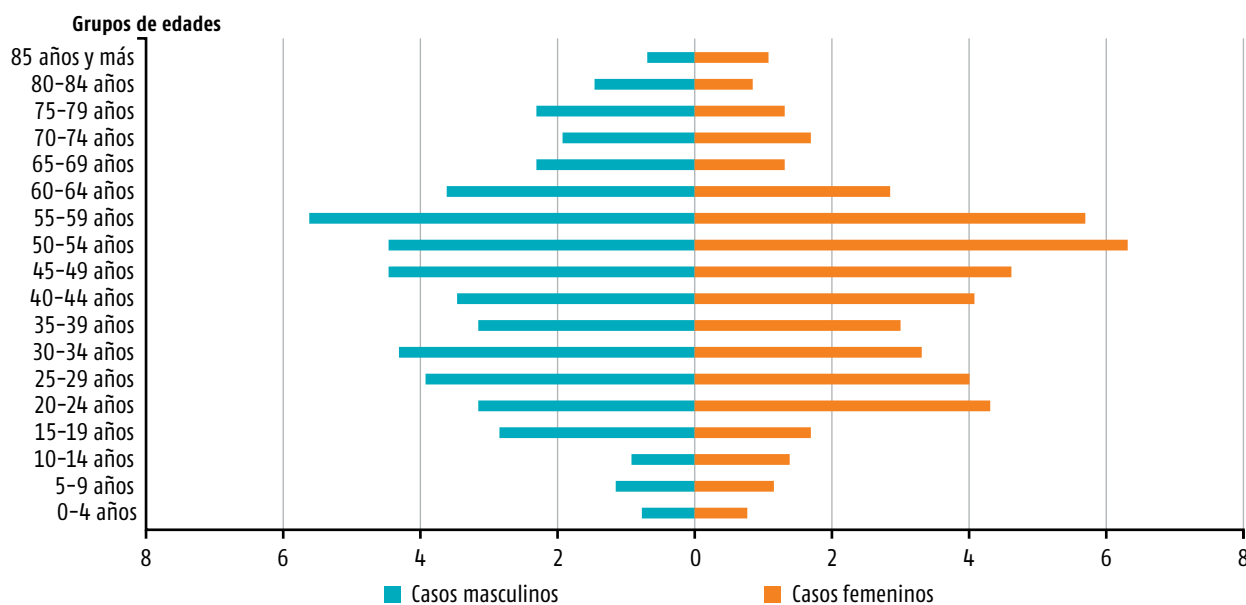


Figura 21. Estructura por edad y sexo de pacientes con COVID-19, del 12 de marzo al 2 de julio.



Imagen 4. Cumplimiento de las medidas sanitarias en una escuela primaria de La Habana.

FALLECIDOS

El 53.33 % de los fallecidos lo aportó el sexo masculino, concentrados en los grupos etarios de 65 a 69 y de 85 y más; mientras que las mujeres, el 46.66 %, aportaron una cifra inferior en 7 puntos porcentua-

les, con mayor presencia en los grupos de 75 a 79 y de 80 a 84. Lo anterior evidencia el riesgo potencial que presentan los mayores de 60 años de fallecer por esta enfermedad, aunque se reportaron muertes en el sexo masculino en los grupos de 35 a 39 y de 50 a 59.

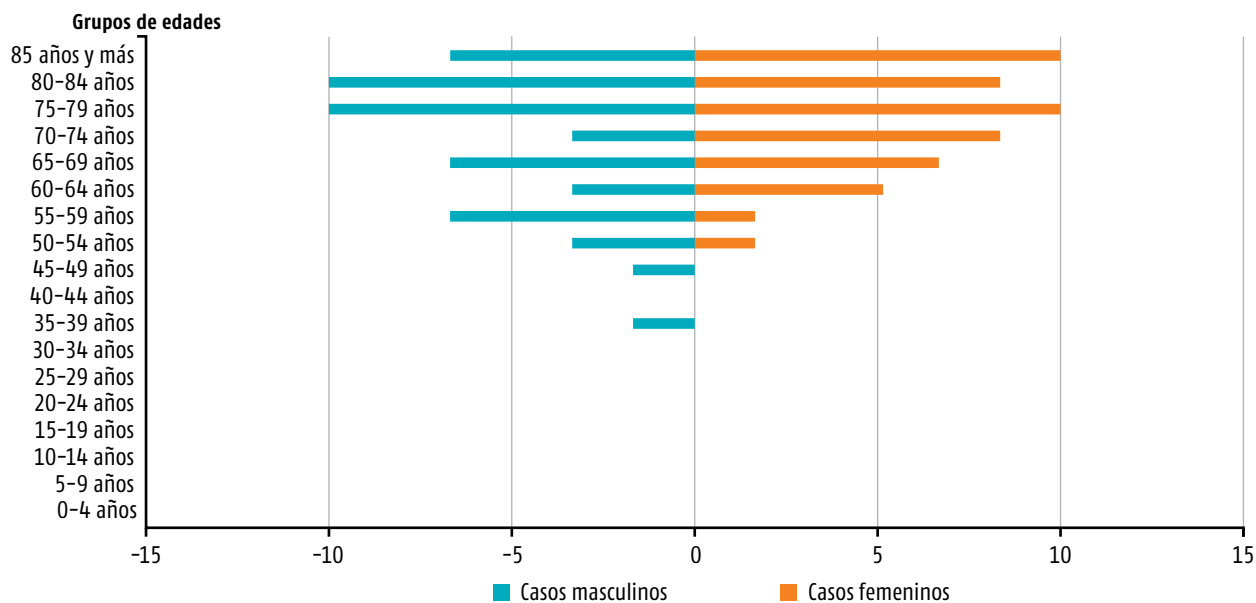


Figura 22. Estructura por edad y sexo de paciente fallecidos por COVID-19, del 12 de marzo al 2 de julio de 2020.



Imagen 5. Adulto mayor protegido con el nasobuco.

CARACTERÍSTICAS DE LOS ENFERMOS SEGÚN PRESENCIA DE SÍNTOMAS

Al analizar de manera diferenciada el comportamiento por edad y sexo, y la manifestación de síntomas o no de la enfermedad, es notable el predominio del grupo de personas asintomáticas en ambos sexos, aunque el mayor porcentaje se concentró en las

edades inferiores a los 60 años, a excepción de los grupos de 40 a 49 para el sexo masculino, así como en las mujeres de 55 a 60 años. Por su parte, la mayor cantidad de pacientes que mostraron síntomas en el momento de su diagnóstico en los hombres se ubicó en el grupo de 65 años y más, y en las mujeres en el de 70 a 79 y las mayores de 85.

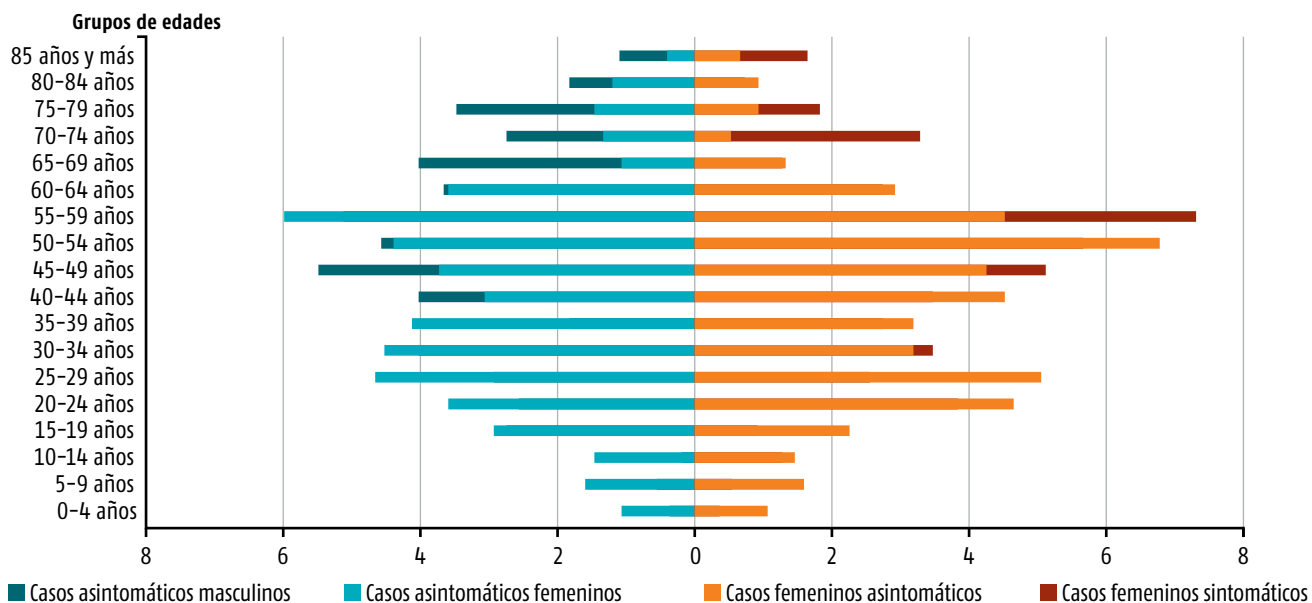


Figura 23. Estructura de casos (asintomáticos o no) por edad y sexo del 12 de marzo al 2 de julio.



Imagen 6. Traslado de muestras para realización de PCR.

ASINTOMÁTICOS

Como se observa en la figura 24, en todos los grupos etarios y en ambos sexos se presentaron casos asintomáticos en el momento del diagnóstico.

Para el sexo masculino los mayores porcentajes se corresponden con el grupo de 55-59 años (59.8 %), seguido por el de 25-29 años (46.5 %). El grupo de más de 85 años solo representó el 0.40 % de los casos. El sexo femenino, por su parte, exhibió sus mayores valores en el grupo 50-54 años (67.8 %), seguido por el de 25-29 con el 50.5 %. El

grupo femenino de más de 85 años con ligera superioridad sobre los hombres, con el 0.66 % de los casos.

SINTOMÁTICOS

Los casos sintomáticos concentraron los mayores valores porcentuales en el grupo femenino de 55-59 años (73.1 %) y de 50-54 años (56.7 %), seguidos por los hombres de 45-49 años (54.8 %). Al igual que los asintomáticos, el grupo de más de 85 años estuvo representado, mayoritariamente, por mujeres.

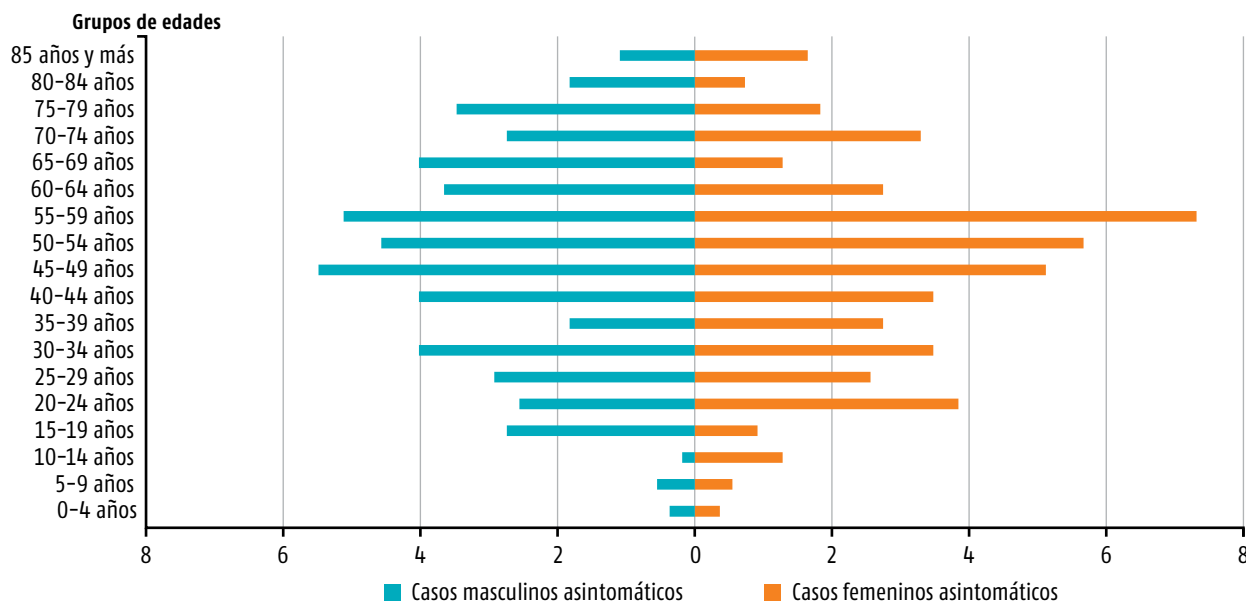


Figura 24. Estructura por edad y sexo de pacientes asintomáticos, del 12 de marzo al 2 de julio.

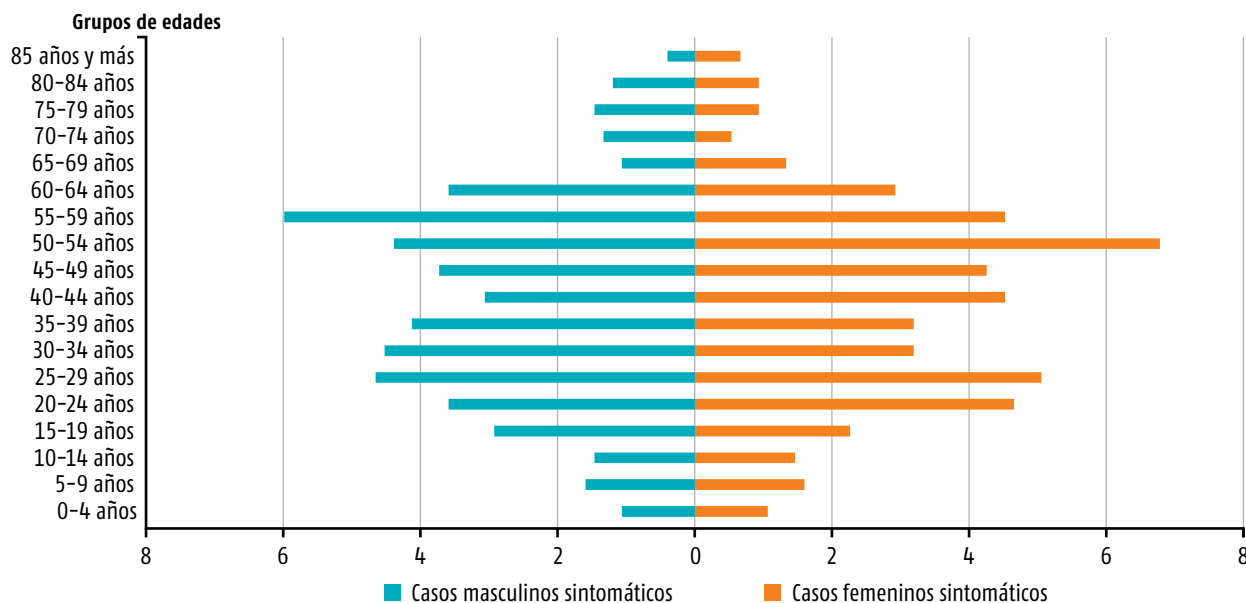


Figura 25. Estructura por edad y sexo de enfermos sintomáticos, del 12 de marzo al 2 de julio.

TASA POR SEXO Y MUNICIPIOS

La provincia La Habana, durante este período de estudio mostró una tasa de incidencia de la enfermedad de 60.9 personas infectadas por cada 100 000 habitantes. El análisis por sexo reporta una tasa de 64.5 por cada 100 000 hombres, y de 57.6 por cada 100 000 mujeres.

Un análisis al interior de la provincia destaca que el municipio Centro Habana es el que presenta la mayor tasa de incidencia de la enfermedad, tanto

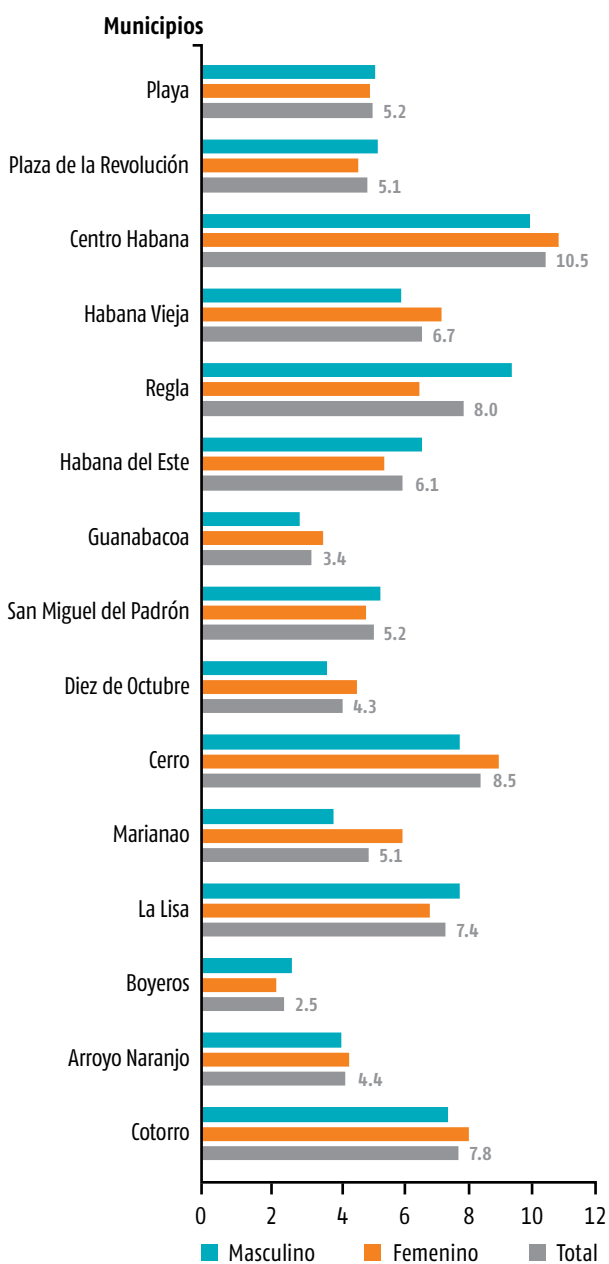


Figura 26. Tasa de incidencia de la COVID-19 según sexo (por cada 10 000 habitantes).

para el total de contagiados como para ambos sexos, con valores de 10.5 personas infectadas por cada 10 000 habitantes: para el sexo masculino la tasa es de 10.0 hombres infectados por cada 10 000 hombres del municipio y para el femenino 10.9 mujeres infectadas por cada 10 000 mujeres del municipio.

Los municipios de Cerro y Regla son los que presentan las siguientes mayores tasas del total de personas confirmadas con el nuevo coronavirus. En ocho municipios son mayores las tasas de personas confirmadas del sexo femenino que del masculino: Centro Habana, Habana Vieja, Guanabacoa, Diez de Octubre, Cerro, Marianao, Arroyo Naranjo y Cotorro. En el resto son mayores las tasas de los hombres infectados.

PORCENTAJE DE CASOS POR GRUPOS DE EDADES Y COLOR DE LA PIEL

Al organizar la población de la provincia por grandes grupos de edades, se aprecia que las menores tasas para ambos sexos corresponden al grupo de niños y adolescentes. Las mayores tasas se reportaron en el grupo de 40-59 años. Sin embargo, es destacable que en el caso de los hombres la mayor tasa de incidencia de la enfermedad se encuentra en el grupo de las personas de la tercera edad, cuyo valor sobrepasa los 80 infectados por cada 100 000 personas de 60 años y más.

Un análisis por grandes grupos de edades permite visualizar que las mayores tasas corresponden al grupo etario de 20-39 años en la mayoría de los municipios, exceptuando Habana del Este, Guanabacoa y Diez de Octubre, que en el grupo de 40-59 años se encuentran las mayores tasas de incidencia.

Al analizar la población por color de la piel que enfermó con la COVID-19 en municipios seleccionados de La Habana, se aprecia que existe un predominio de las tasas de personas de piel no blanca, es decir, negra o mestiza. En los territorios Playa, Habana del Este, Diez de Octubre y Boyeros son mayores las tasas de incidencia en las personas de piel negra. En Plaza de la Revolución, Habana Vieja, Guanabacoa, San Miguel del Padrón y Cotorro las personas de piel mestiza son las que presentan las mayores tasas. Solo en el municipio de Regla son mayores las tasas de personas de piel blanca.

Si se tienen en cuenta el sexo y color de la piel de las personas confirmadas con el SARS-CoV-2 en los territorios seleccionados, se puede apreciar que, para el caso de los hombres, las tasas de incidencia de los

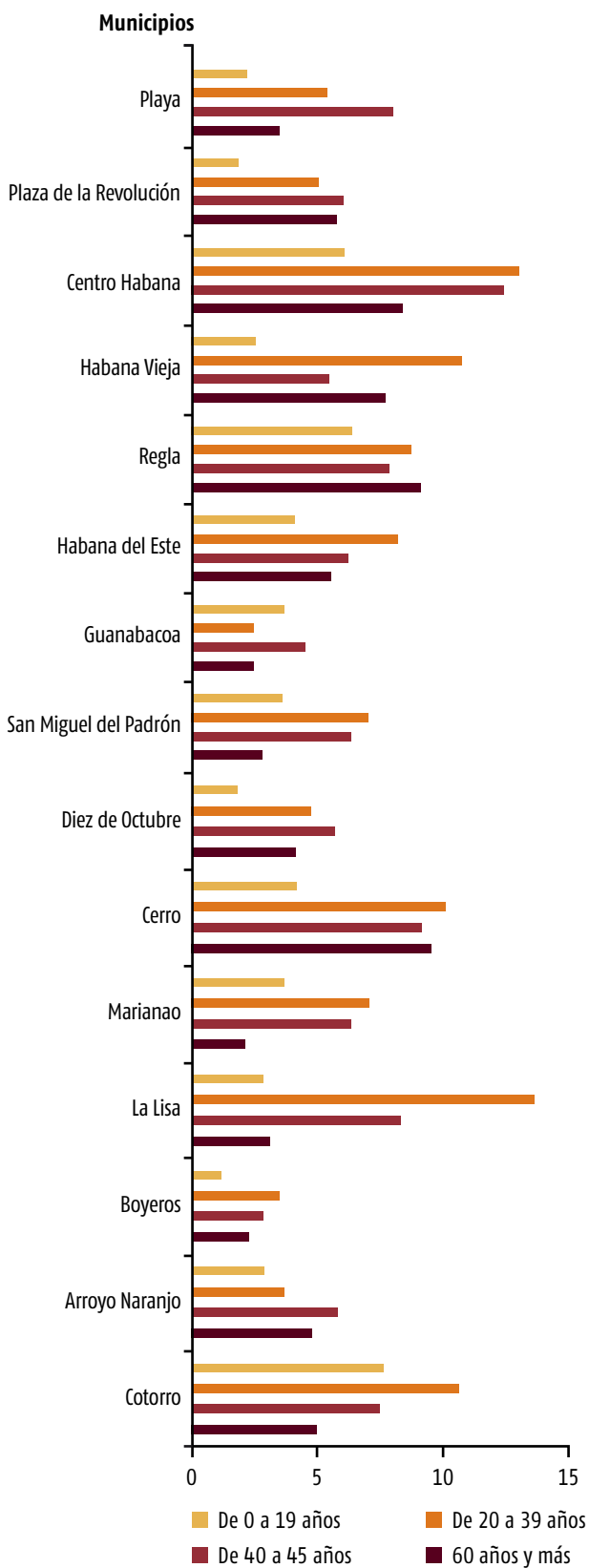


Figura 27. Tasa de incidencia de la COVID-19 según grupos de edades (por cada 10 000 habitantes).

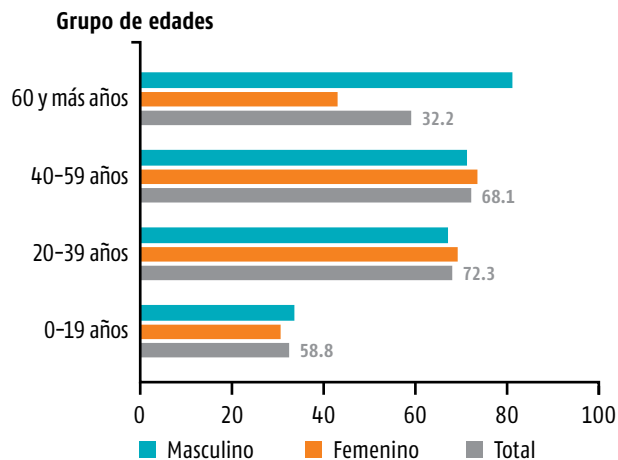


Figura 28. Tasa de incidencia de la COVID-19 según sexo y grupos de edades (por cada 10 000).



Imagen 7. Joven de 24 años desinfectando sus manos con gel.

de piel blanca son mayores en Boyeros; las de los de piel negra son mayores en Playa y Diez de Octubre; las de los de piel mestiza son mayores en Plaza de la Revolución, Habana Vieja, Regla, Guanabacoa, San Miguel del Padrón y Cotorro. En Habana del Este tienen iguales valores las tasas de incidencia de los hombres de piel blanca y negra, siendo las más representativas.

Para el caso de las tasas de incidencia de las féminas, son mayores las de piel negra en los municipios Playa, Habana del Este, Diez de Octubre y Boyeros. Las tasas de incidencia de las mujeres de piel blanca son mayores en Regla y Cotorro. En los municipios de Plaza de la Revolución, Habana Vieja, Guanabacoa y San Miguel del Padrón son mayores las tasas de las mujeres de piel mestiza. En Habana Vieja el despunte de las tasas para ambos sexos de personas de piel mestiza es destacable y, en el caso de Playa, son las de las personas de color de piel negra.

En el caso de los niños y adolescentes (0-19 años), las tasas correspondientes a los de piel negra son mayores en tres municipios (Playa, Habana del Este y Diez de Octubre). En Boyeros solo se reportaron casos de menores de piel blanca. En Habana Vieja y Cotorro las mayores tasas son de menores de piel blanca, y en Plaza, Regla, Guanabacoa y San Miguel del Padrón son los que poseen piel mestiza.

Para el grupo de 20-39 años solo en Regla, Diez de Octubre y Cotorro son mayores las tasas de pacientes

de piel blanca. En Plaza, Habana Vieja, Guanabacoa y San Miguel del Padrón predominan las tasas de los de piel mestiza. Las mayores tasas de incidencia de los jóvenes de piel negra se dan en Playa, Habana del Este y Boyeros.

Para los que sobrepasan los cuarenta y no llegan a los 60 años, en Playa, Plaza de la Revolución, Habana del Este y Diez de Octubre, predominan las tasas de incidencia en las personas de piel negra. En Habana Vieja, Guanabacoa, San Miguel del Padrón y Cotorro se concentran las mayores tasas de personas de piel mestiza para este grupo de edad. En el caso de Regla, poseen igual valor las tasas de enfermos de piel blanca y mestiza; en Boyeros las mayores tasas corresponden a las personas de piel blanca.

Las personas de la tercera edad infectadas por el nuevo coronavirus presentan las mayores tasas en el caso de los de piel blanca en los municipios de Habana del Este y San Miguel del Padrón; en este último, solo se reportaron casos de personas de este color de piel. Son mayores las tasas de incidencia de los adultos mayores de piel negra en Playa, Regla, Boyeros y Cotorro, y las tasas de las personas de piel mestiza son mayores en los municipios Plaza de la Revolución, Habana Vieja y Diez de Octubre.

Resultan llamativas las tasas de los afectados del grupo etario de 20-39 años en Playa y Habana Vieja por color de la piel: negra para el primero y mestiza en el segundo.

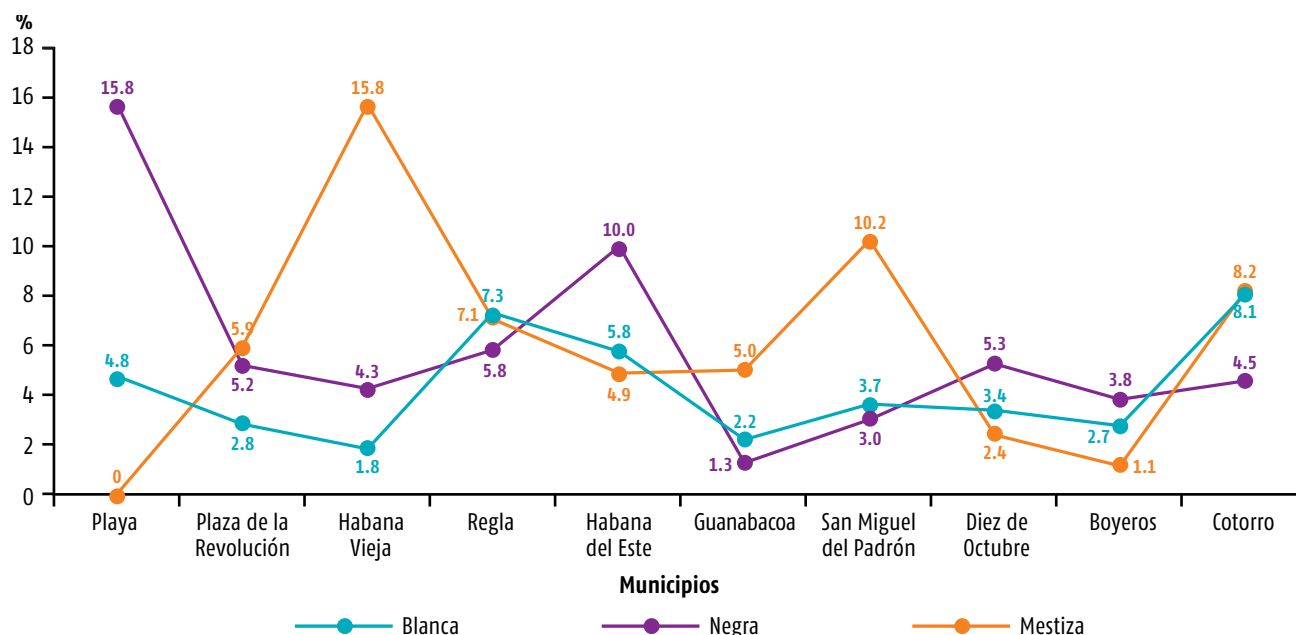


Figura 29. Tasa de incidencia de COVID-19 según color de la piel (por cada 10 000 habitantes en 10 municipios seleccionados).

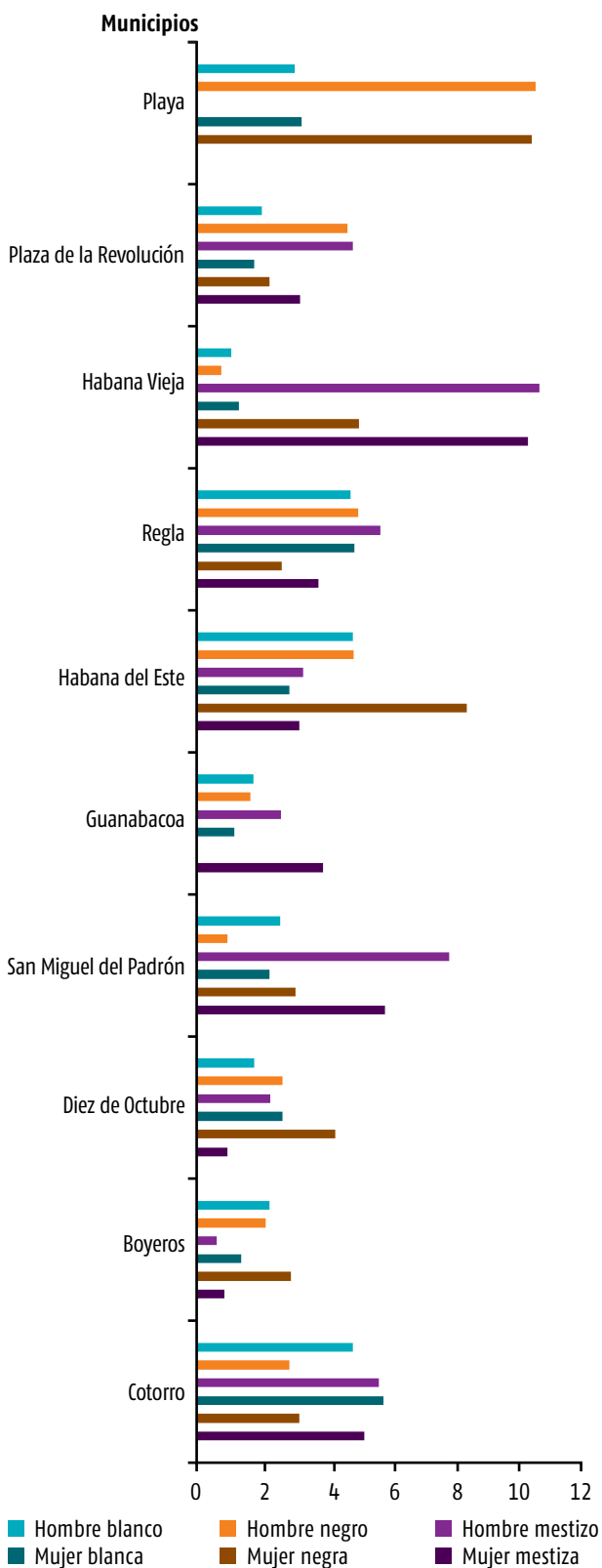


Figura 30. Tasa de incidencia de la enfermedad COVID-19 según color de la piel y sexo (por cada 10 000 habitantes del color de la piel y sexo correspondiente).

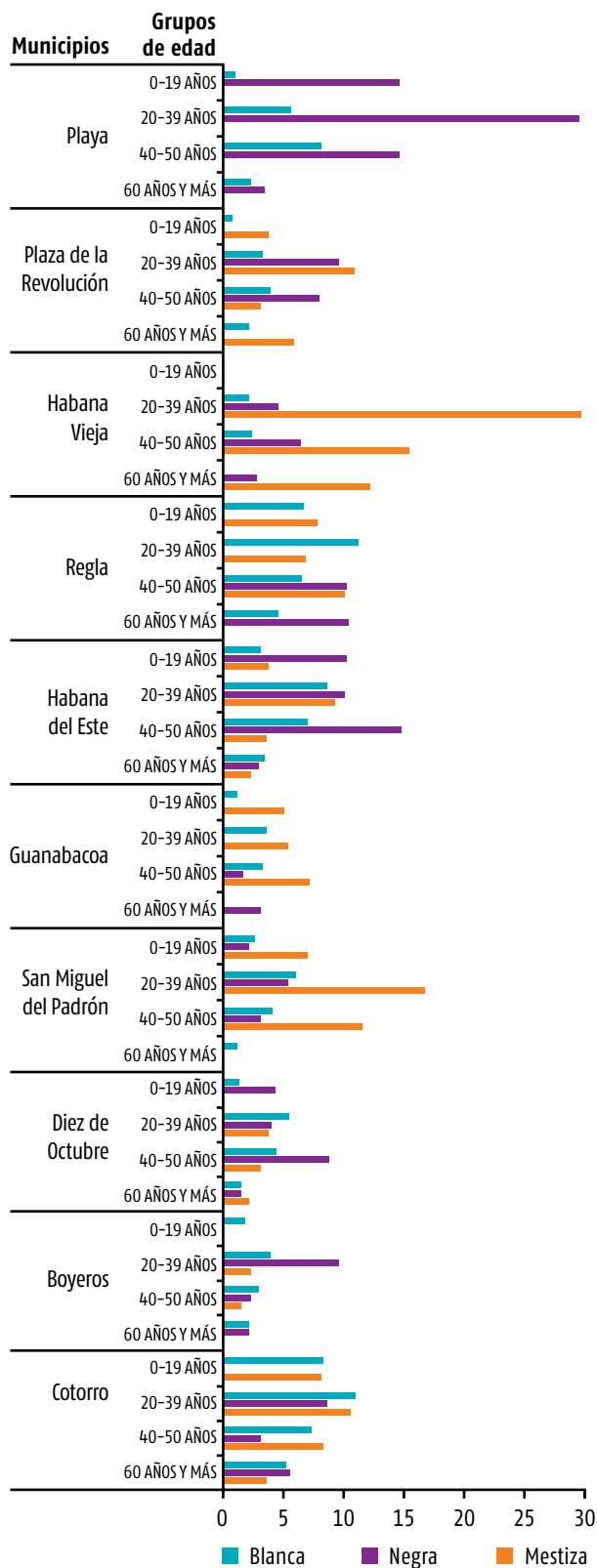


Figura 31. Tasa de incidencia de la COVID-19 según color de la piel y grupos de edades (por cada 10 000 habitantes del color de la piel y el grupo de edad).

NIVEL DE ESCOLARIDAD

A pesar de que la tasa de incidencia es mayor para el grupo de población con nivel educacional alto, las personas que se han infectado con el virus tienen mayoritariamente un nivel educacional medio, excepto en el municipio Habana Vieja, donde predominan los casos con nivel educacional bajo y en el Cotorro, donde se produce un equilibrio entre el nivel medio y el alto.

En los municipios de Playa, Plaza de la Revolución, Regla, Habana del Este, Guanabacoa, San Miguel del Padrón, Diez de Octubre y Boyeros, son mayores las tasas de incidencia de la COVID-19 de las personas de nivel educacional alto. Le siguen las tasas de las personas con nivel educacional medio y las menores tasas son las de las personas con nivel educacional bajo. En Habana Vieja las mayores tasas son las de las personas con nivel educacional bajo; seguidas de las tasas de las personas con nivel educacional medio; a su vez, es en este municipio donde se observan las mayores diferencias entre las tasas, al ser la tasa de incidencia de nivel educacional alto igual a 1.8 personas enfermas por cada mil



Imagen 8. Grupo de jóvenes de preuniversitario.

personas de nivel educacional alto y la tasa de las personas con nivel educacional medio es de 0.2 por cada mil personas de ese nivel, es decir, enferma 1.6 personas más de nivel educacional alto que las de nivel educacional medio por cada mil habitantes del municipio.

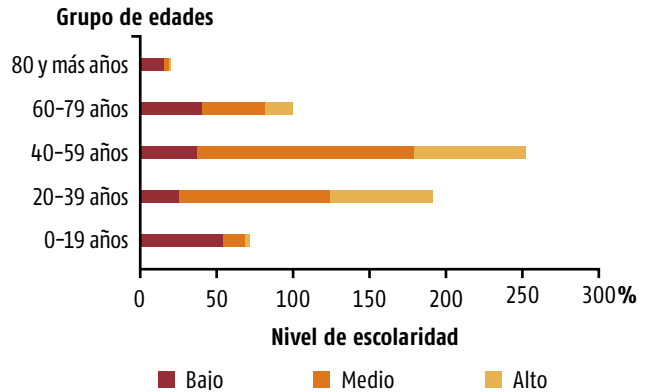


Figura 32. Porcentaje de casos por grupos de edades y nivel educacional.

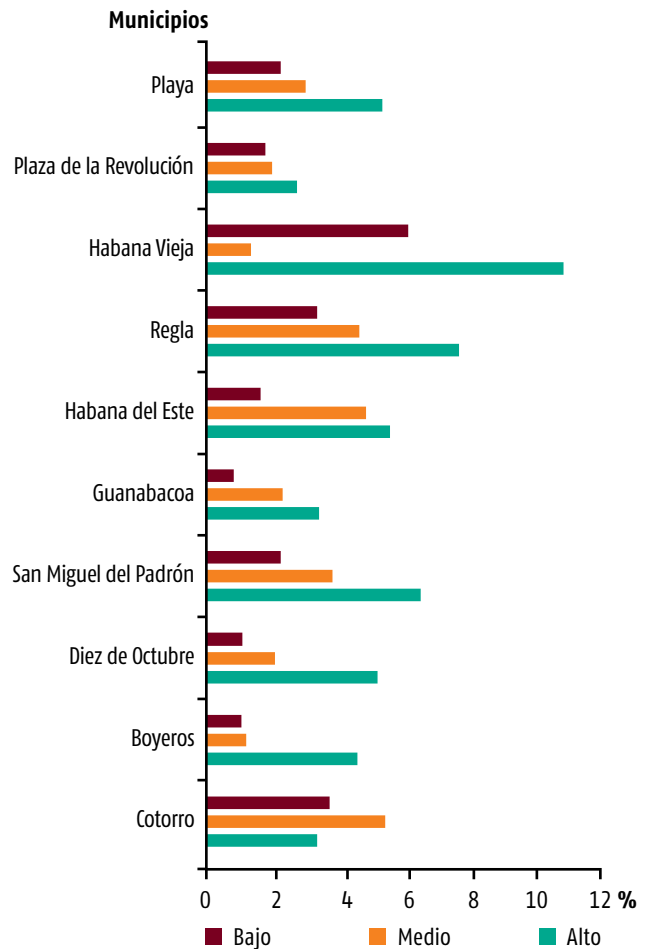


Figura 33. Porcentaje de casos por municipios y nivel educacional.



Imagen 9. Niños en una escuela de La Habana.

PACIENTES CON ENFERMEDADES CRÓNICAS (ANÁLISIS REALIZADO SOLO PARA 10 MUNICIPIOS DE LA HABANA)

De los pacientes que enfermaron con la COVID-19 en la provincia La Habana en el período del 12 de marzo al 2 de julio, 61 padecían de hipertensión arterial, 26 de diabetes, 15 de cardiopatía, 13 con enfermedades renales, mientras que con asma, EPOC y cáncer 11 casos cada una. La hipertensión arterial fue la enfermedad crónica, seguida de la diabetes mellitus y las enfermedades cardiovasculares, las que tuvieron más presencia en los enfermos de COVID, lo que pudo contribuir a que algunos pudie-

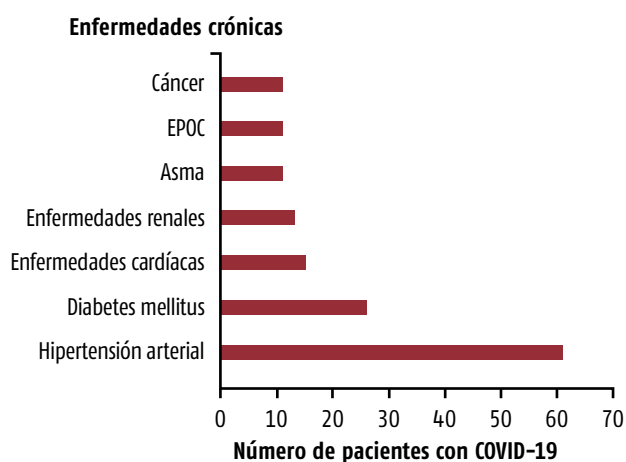


Figura 34. Enfermos con COVID-19 con enfermedades crónicas (12 de marzo al 2 de julio).

ron haber transitado a los estados graves o críticos e incluso haber fallecido.

Del análisis por grupos etarios, solo un paciente de los menores de 18 años que enfermó padecía de enfermedad crónica, con asma. El grupo de 19 a 59 para esta enfermedad superó a los dos restantes (0-18 y de 60 a más). De las demás patologías, la hipertensión mostró las mayores cifras, siendo las más elevadas las que corresponden al grupo de 60 y más.

Las estadísticas de pacientes con enfermedades crónicas en La Habana, según prevalencia y grupos etarios, tienen una distribución muy semejante a la de los pacientes con estas enfermedades que contrajeron la COVID-19; es decir, en la provincia predominan los pacientes con las enfermedades crónicas de hipertensión, diabetes y, por último, cardiopatías. Estos tres grupos de enfermedades resultaron las más padecidas por quienes se contagiaron con el virus SARS-CoV-2. Ello resultó decisivo en los estadios clínicos por los que transitaron, sobre todo en el inicio de la pandemia, cuando se estaban probando varios protocolos de medicamentos.

De los 46 pacientes fallecidos en este período, 36 superaban los 60 años de edad y es este grupo etario el que más padece de estas enfermedades crónicas, con excepción del asma bronquial, donde el grupo de 19 a 59 años supera a los adultos mayores. Las enfermedades renales crónicas muestran valores similares entre ambos grupos etarios.



Imagen 10. Instituto Pedro Kourí (IPK), centro de salud líder en la investigación sobre COVID-19 y en la atención a pacientes graves.

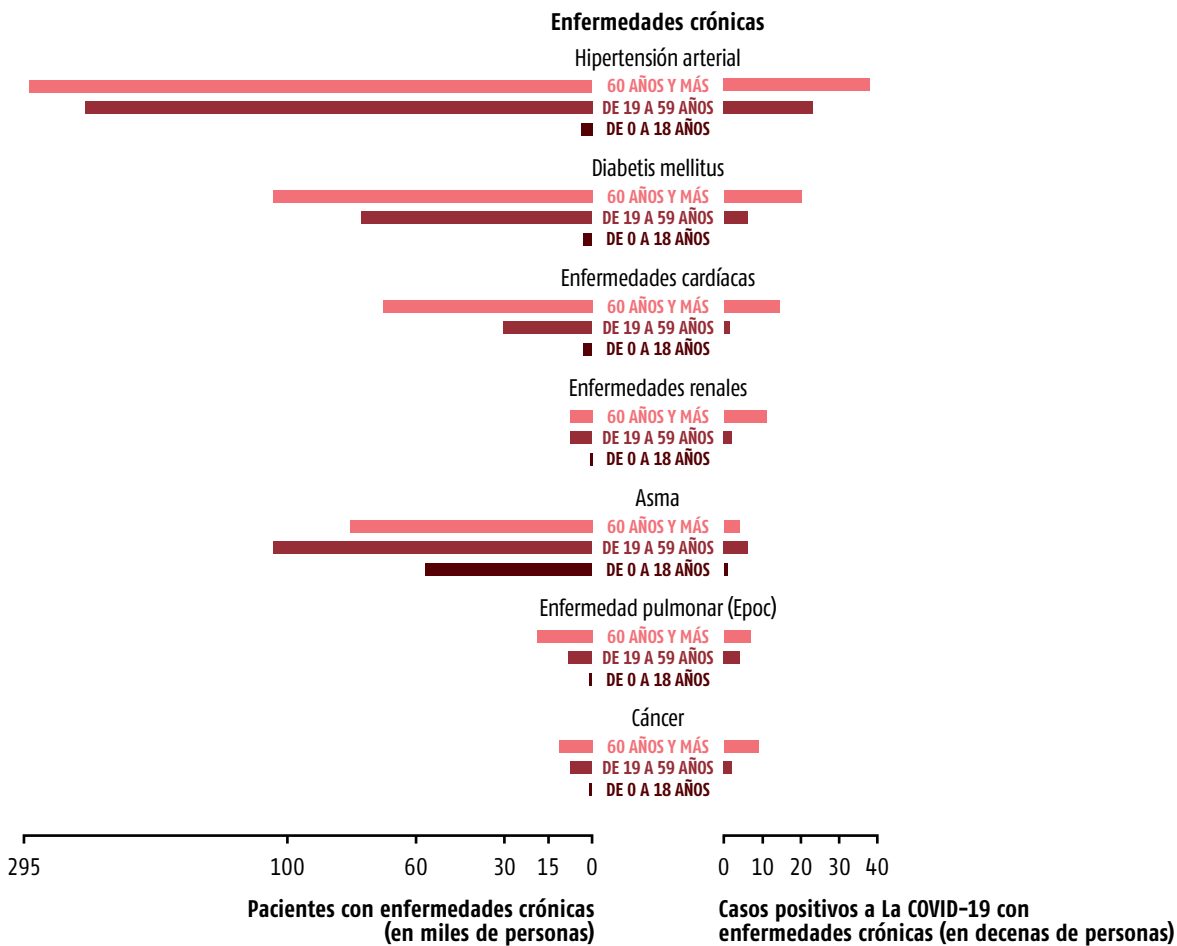


Figura 35. Relación entre pacientes con enfermedades crónicas y pacientes con COVID-19 con estas patologías de base.



Imagen 11. Reunión del Grupo Temporal de Trabajo del Gobierno para la Prevención y Control de la COVID-19. Preside al centro: Miguel Díaz-Canel Bermúdez, presidente de la República; a su derecha el vicepresidente Salvador Valdés Mesa y a su izquierda Manuel Marrero, primer ministro.

CONTACTOS

La cifra de contactos de casos fue incrementándose en el transcurso de los días, en la medida en que eran diagnosticados más pacientes positivos al SARS-CoV-2, llegando a superar los 14 000 contactos el 8 de abril y más de 25 000 el 6 de mayo (este período se considera el más crítico con respecto al

número de contactos acumulados). Con posterioridad a esa fecha, comienzan a disminuir estos valores, lo que pudo estar relacionado con una detección más temprana de los portadores del virus, así como con las medidas de aislamiento adoptadas con estas personas, que facilitaron un mayor control en la cadena de transmisión del virus.

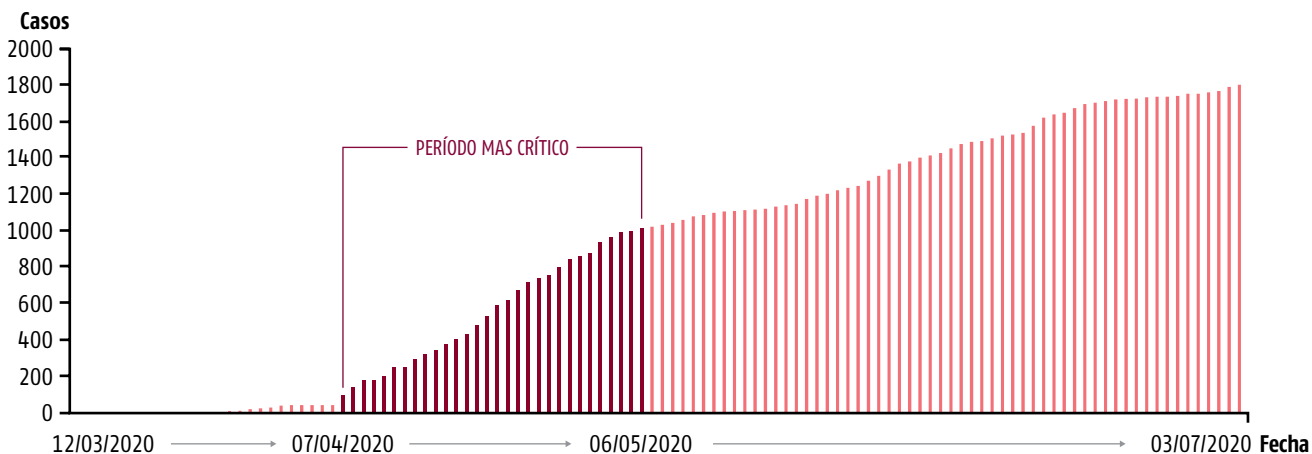


Figura 36. Contactos de casos positivos a la COVID-19, La Habana.



Imagen 12. Doctor del consultorio 17 haciendo pesquisa en Area de salud.



Imagen 13. Aislamiento intradomiciliario de contactos de un caso.

LOS CONTACTOS DE LOS CASOS

Una de las herramientas más efectivas en el trabajo de los epidemiólogos es la construcción del árbol de contactos o araña epidemiológica. La construcción de la cadena epidemiológica, resultado de las encuestas aplicadas por los médicos de la familia y epidemiólogos de las áreas de salud, es imprescindible para aislar a los sospechosos y sus contactos, aplicar las pruebas de diagnóstico y cortar la cadena de contagios.

La figura 37 muestra un caso inicial (nombrado frecuentemente como «caso índice»), que mantuvo contacto con un turista procedente de España. Este tiene contacto con 10 personas e infecta a tres de ellas (A, B, C). El contacto A infecta a 5 personas; de ellas, dos del sexo femenino (una asintomática) y tres del masculino (uno asintomático); ocho de los contactos resultaron negativos, mientras que los contactos de los contactos también resultaron negativos. Por otro lado, los contactos B y C del caso índice infectan,

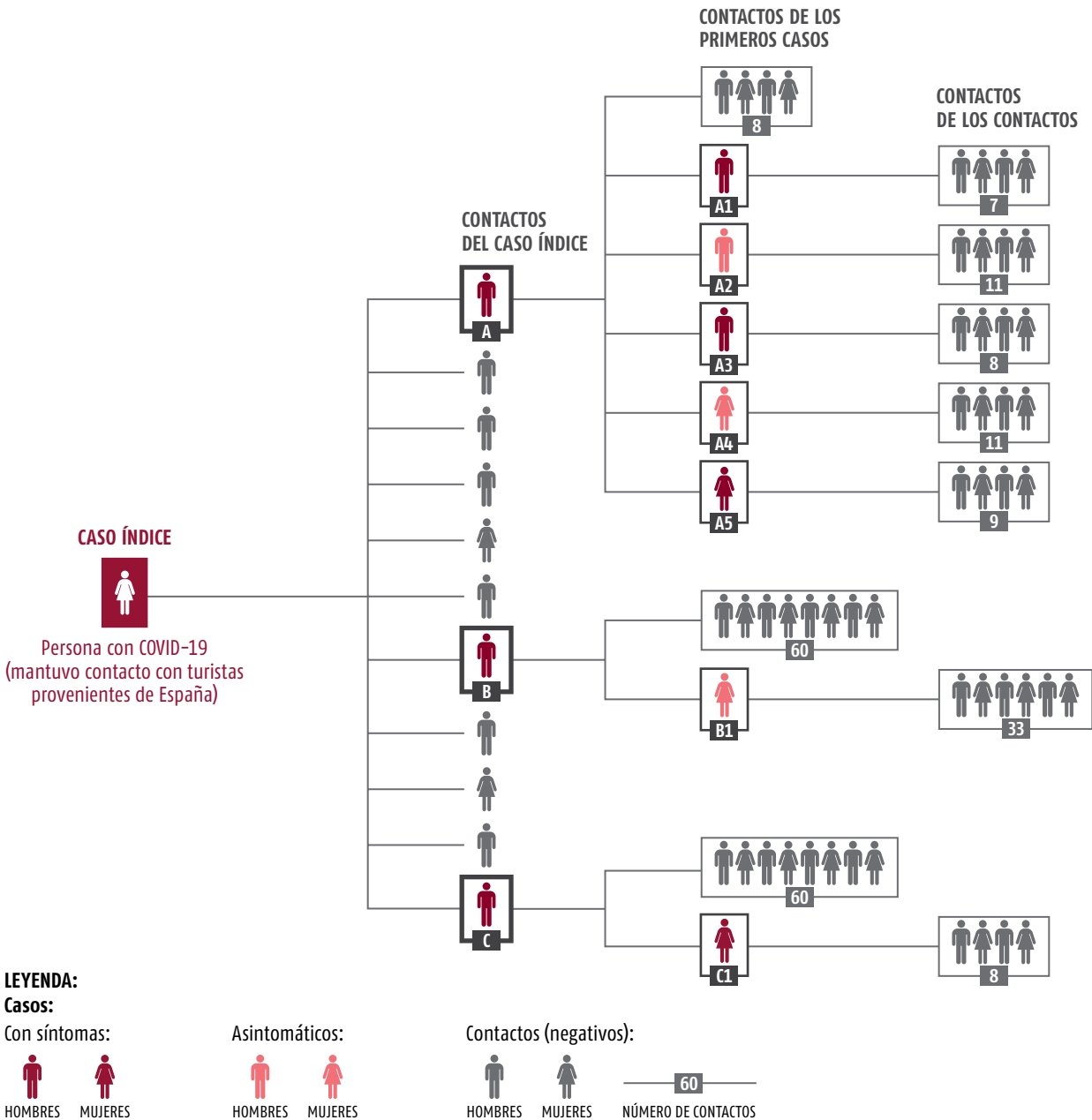


Figura 37. Araña epidemiológica: ejemplo de un caso real a principios de marzo.

cada uno, a una persona del sexo femenino, con 60 y 33 personas de contacto, ninguna de ellas contrajo la enfermedad. De lo anterior se puede inferir que las medidas de aislamiento adoptadas fueron efectivas, al lograr frenar el contagio entre los contactos.

El caso índice que se presentó en el área de salud Vedado, en el municipio Plaza de la Revolución, infectó a tres personas: una del mismo municipio, en el área de salud Puentes Grandes; las otras, una

en el municipio Diez de Octubre y la tercera en Habana Vieja. Estas a su vez transmitieron el virus SARS-CoV-2 a otros territorios; entre ellos, Centro Habana, La Lisa, Cerro, San Miguel, Cotorro. En cuestión de días, la enfermedad pudo haber logrado una mayor dispersión de no haber sido por el actuar rápido y eficiente de las autoridades sanitarias y del personal médico de las áreas de salud y municipios.

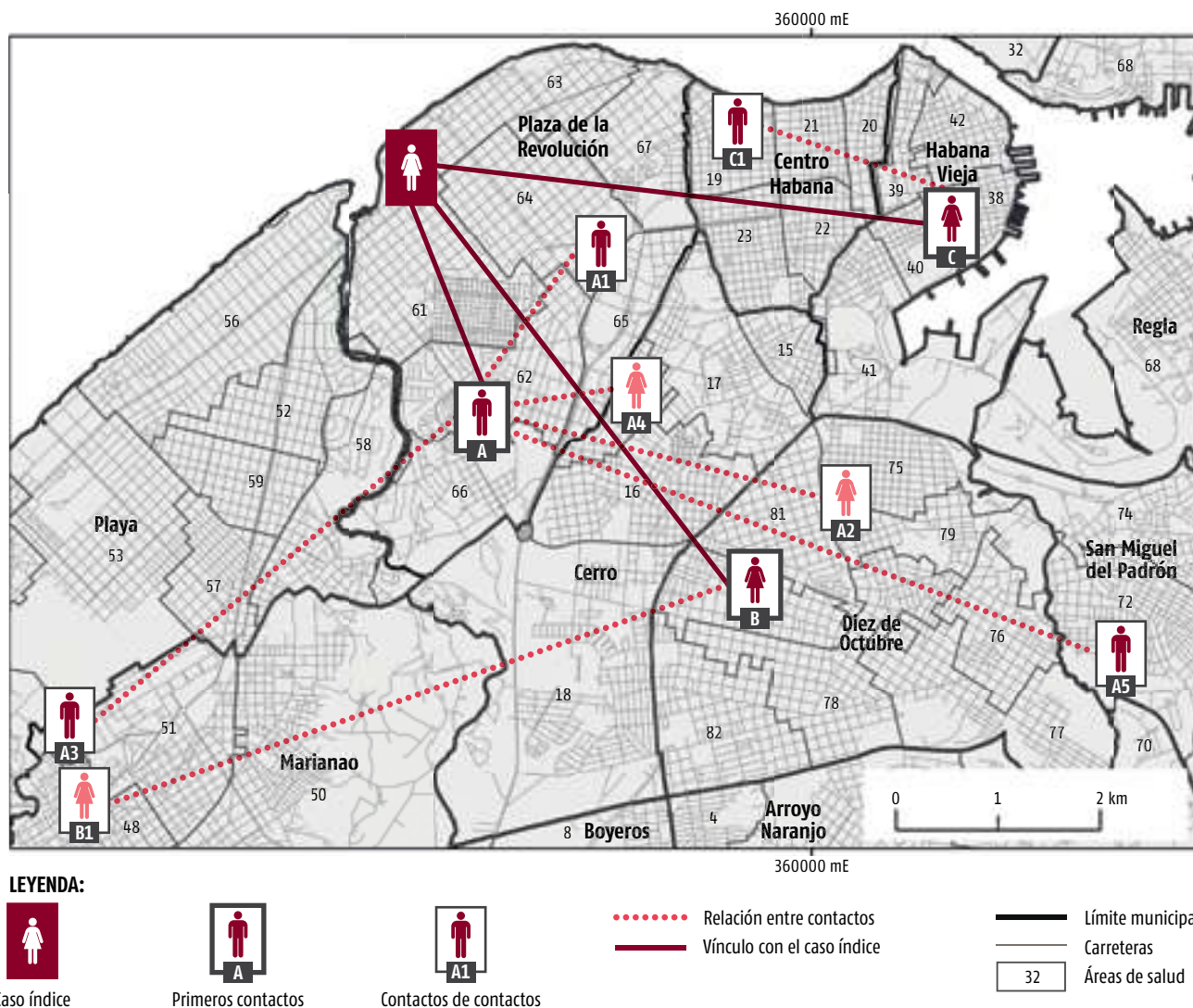


Figura 38. Dispersión de los contactos positivos a la COVID-19: ejemplo de un caso real a principios de marzo.

CONTACTOS POR GRUPOS DE EDADES

La mayor cantidad de contactos se concentra en los grupos poblacionales de 25 a 59 años y de 60 y más: en el primer caso pueden superar los 20, mientras que el segundo grupo, los 40 contactos.

La proporción de los casos con el virus, sin embargo, es mayor en el grupo etario más joven (es decir, de entre 0 y 18 años); en el grupo de 19 a 24 el comportamiento es prácticamente similar entre los enfermos sintomáticos y asintomáticos, con una diferencia que no sobrepasa la unidad, mientras que en los grupos de 25 a 59 y de 60 años y más, el comportamiento

es a la inversa, es decir, la proporción de los infectados asintomáticos es mayor, lo que refiere un riesgo más grande si se tiene en cuenta que si no se detecta tempranamente puede desencadenarse una mayor cantidad de pacientes con pronósticos negativos.

DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LA ENFERMEDAD A TRAVÉS DE ALGUNOS INDICADORES DE INTERÉS

En este apartado se muestran algunos de los indicadores más utilizados por epidemiólogos y otros



Imagen 14. Control de temperatura en zona con contagio.

especialistas en el combate a la COVID-19. A través de su cálculo y representación cartográfica se puede lograr un mejor conocimiento de la dispersión que está alcanzando la pandemia en la ciudad y facilitar la toma de medidas para cortar las cadenas de transmisión y el número de casos.

Su cálculo y representación se realizaron a nivel de áreas de salud para la provincia, aunque pueden utilizarse en otras unidades territoriales de gestión, como el municipio, el consejo popular y las áreas atendidas por cada médico de la familia.

Entre los indicadores e índices están los acumulados de casos positivos a la prueba de la COVID-19 (a), la tasa de incidencia (b), la frecuencia (c), el porcentaje de casos asintomáticos (d) y los eventos de transmisión local (e).

- a. Acumulado de casos: Es el total de personas positivas al SARS-CoV-2 en cada área de salud (se incluye tanto los asintomáticos como los que tienen algún tipo de síntomas); se puede calcular para un día o un período determinado. Este indicador, que es de los más simples y se obtiene a partir de contar la cantidad de casos positivos por área de salud para el día o periodo de interés, refleja la magnitud alcanzada en cada área de salud y al mismo tiempo permite el cálculo de otros índices, como el de la tasa de incidencia.
- b. Tasa de incidencia: Este es uno de los indicadores más utilizados por los epidemiólogos. Se define como el número de casos nuevos de una enfermedad u otra condición de salud dividido por la población en riesgo de la enfermedad (población expuesta) en un lugar específico y durante un período específico (<<https://www.paho.org.com>>):

$$Ti = \frac{xi}{X} * 10^n$$

Donde *Ti* es la tasa de incidencia de una enfermedad *i* que afecta a una fracción de la población *xi* en una población total *X*.

- c. Frecuencia: Es el número de días (consecutivos o no) en que un área de salud reporta casos (con síntomas o asintomáticos). Se puede calcular a partir de dos días o un pe-

riodo determinado. Este indicador nos refleja el número de veces en que esa área de salud tiene casos durante el período analizado, lo que puede expresar la trasmisión alcanzada en esa área.

- d. Porcentaje de asintomáticos: En medicina, una afección se considera asintomática si el paciente es un portador de una enfermedad o infección, pero no experimenta síntomas. Las personas infectadas por SARS-CoV-2 asintomáticas alcanzan cargas virales comparables a la de los pacientes sintomáticos, pero transmiten el virus con más frecuencia por dos motivos:
 - ♦ Son más difíciles de detectar y, en consecuencia, esparcen la infección durante más tiempo que los pacientes que manifiestan síntomas de COVID-19.
 - ♦ Al no percibirse enfermos, no reducen su movilidad y rutinas cotidianas (intradomiciliaria, comunitaria, laboral), lo que incrementa el riesgo de propagar la infección tanto a sus propios familiares como a otras personas en espacios públicos.

A través del cálculo del porcentaje de asintomáticos se puede conocer para cada área de salud, del total de personas positivas al virus SARS-CoV-2, cuántas no tienen síntomas en el momento en que se les hizo la prueba.

- e. Evento de transmisión local: En este caso el «evento de transmisión local» no designa el brote en sí, sino la tarea que representa para las autoridades a cargo. Abrir el evento significa declarar de manera oficial la existencia de la situación epidemiológica compleja e iniciar la investigación de las cadenas de contagio y las acciones de control. Cerrar el evento implica decretar el fin del brote y dar por concluidos los trabajos sanitarios en la zona afectada. En ocasiones, se hace referencia a que, para abrir un brote, se necesita contar como mínimo de diez casos.

A continuación, se muestra el comportamiento de los indicadores mencionados anteriormente durante el período del brote inicial de la pandemia en los meses de marzo a julio.

LA TASA DE INCIDENCIA

El comportamiento de la tasa de incidencia por 1000 habitantes a nivel de áreas de salud, para La Habana, durante el período más crítico de transmisión de la enfermedad, en el mes de abril, muestra una concentración de áreas con los mayores valores de tasas entre 50 y más, entre las que sobresalen las áreas de salud que rodean a la bahía habanera, coincidiendo con los municipios Centro Habana, Regla,

las áreas que se sitúan al sur del municipio Habana Vieja y en el área Cuatro Caminos, en el Cotorro (en esta última, asociadas a un evento de transmisión local). Los menores valores de tasas, entre 5 y 10 por 1000 habitantes, se localizan en el área Campo Florido, municipio Habana del Este; en las áreas de salud Mantilla, Capri y Eléctrico en el municipio Arroyo Naranjo; así como en áreas de salud del municipio Boyeros y La Lisa.



Imagen 15. Medidas sanitarias en las escuelas.

Figura 39. Tasa de incidencia al SARS-CoV-2 durante el período más crítico de transmisión de la enfermedad (del 18 de abril al 2 de mayo).

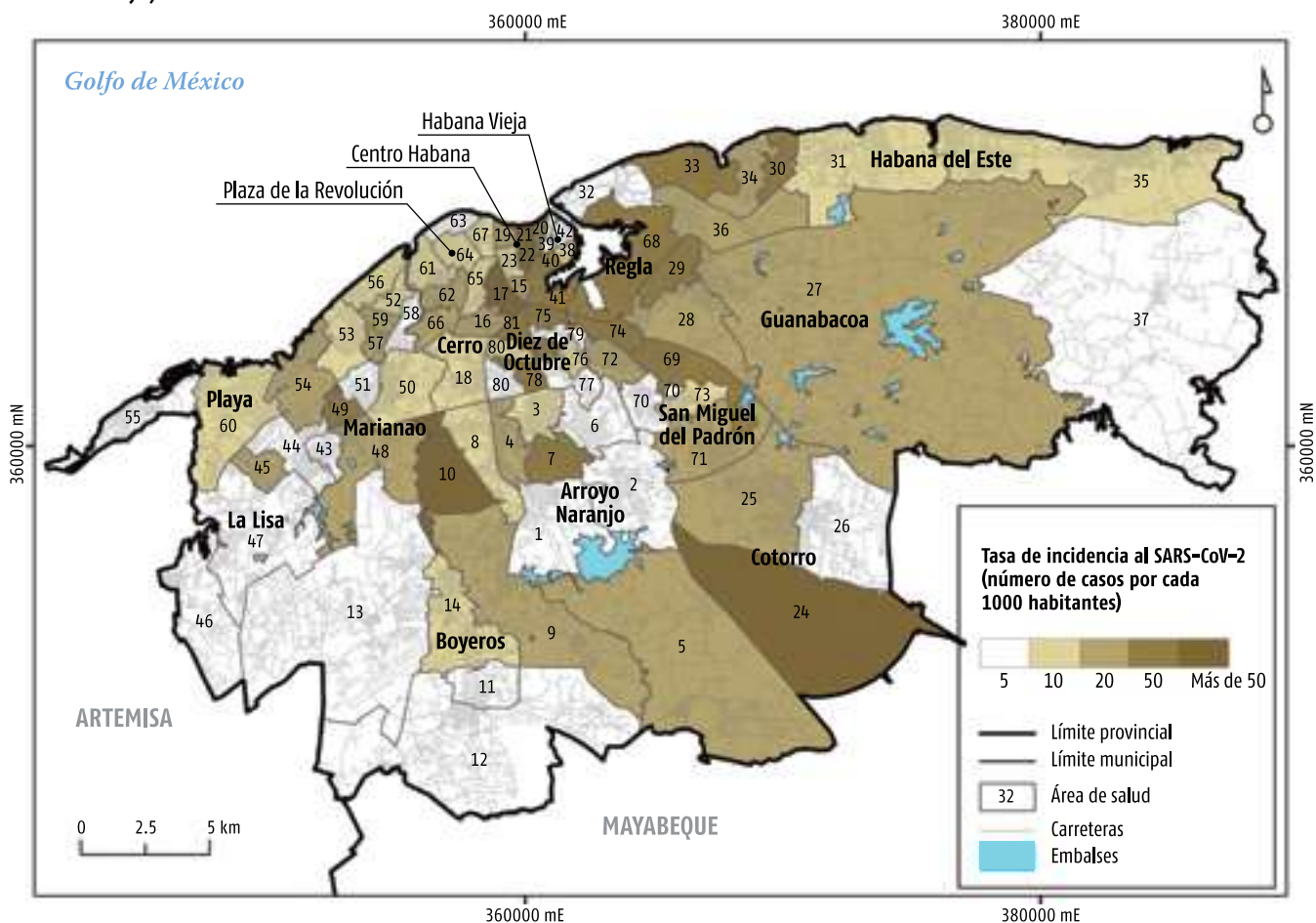


Tabla 1. Tasa de incidencia (número de casos cada 1000 habitantes).

| MUNICIPIOS | 12 de marzo al 25 de marzo | 26 de marzo al 8 de abril | 9 de abril al 22 de abril | 23 de abril al 6 de mayo | 7 de mayo al 20 de mayo | 21 de mayo al 3 de junio | 4 de junio al 17 de junio | 18 de junio al 3 de julio |
|------------------------|-------------------------------|------------------------------|------------------------------|-----------------------------|----------------------------|-----------------------------|------------------------------|------------------------------|
| Arroyo Naranjo | 1.3 | 0.9 | 5.8 | 5.3 | 4.4 | 10.2 | 9.34 | 2.22 |
| Boyeros | 0.7 | 4.4 | 13.1 | 4.4 | 2.2 | 4.4 | 4.38 | 0.73 |
| Cerro | 2.4 | 12.7 | 15.1 | 20.7 | 4.8 | 16.7 | 3.97 | 9.54 |
| Centro Habana | 1.3 | 5.2 | 26 | 26.6 | 7.1 | 12.3 | 6.49 | 3.9 |
| Cotorro | 1.8 | 7.4 | 9.2 | 79.9 | 5.5 | 5.5 | 5.51 | 19.29 |
| Diez de Octubre | 0.5 | 7.2 | 10.9 | 9.5 | 1.4 | 5 | 2.26 | 1.81 |
| Guanabacoa | 1.6 | 0.8 | 11.8 | 9.4 | 0 | 0.8 | 0.79 | 2.36 |
| Habana del Este | 4.1 | 3.5 | 21.5 | 13.4 | 5.2 | 4.7 | 5.24 | 1.16 |
| Habana Vieja | 1.1 | 8.8 | 12.2 | 13.3 | 10 | 12.2 | 4.42 | 1.11 |
| La Lisa | 1.2 | 3.1 | 8 | 5.5 | 1.8 | 18.4 | 25.71 | 1.84 |
| Marianao | 0 | 7.4 | 11.8 | 13.3 | 0 | 9.6 | 5.92 | 0 |
| Playa | 1.7 | 14.7 | 9 | 5.1 | 9 | 12.4 | 3.95 | 0 |
| Plaza de la Revolución | 10 | 8.7 | 12.7 | 8.7 | 2 | 2.7 | 2.01 | 0.67 |
| Regla | 0 | 0 | 16.1 | 23 | 4.6 | 6.9 | 9.2 | 0 |
| San Miguel del Padrón | 1.1 | 4.4 | 8.3 | 19.9 | 5.5 | 1.1 | 2.76 | 3.32 |

Fuente: MINSAP.

ÁREAS DE SALUD AFECTADAS CON MÁS FRECUENCIA

Las áreas de salud con mayor cantidad de días con casos se ubican en los municipios de Centro Habana, extremo nororiental del municipio Cerro, en Regla, Cotorro, en el área Cuatro Caminos, donde en todo el período reportaron casos durante 25 y 36 días. Cuatro Caminos en el municipio Habana del Este solo reportó casos en un día. El resto de las áreas oscilan entre 5, 10, 15 y 20 días con casos diagnosticados en el período del 12 de marzo al 2 de julio.



Imagen 16. Barrio de La Habana con elevada incidencia de casos.

Figura 40. Número de días con casos por áreas de salud (del 12 de marzo al 2 de julio).

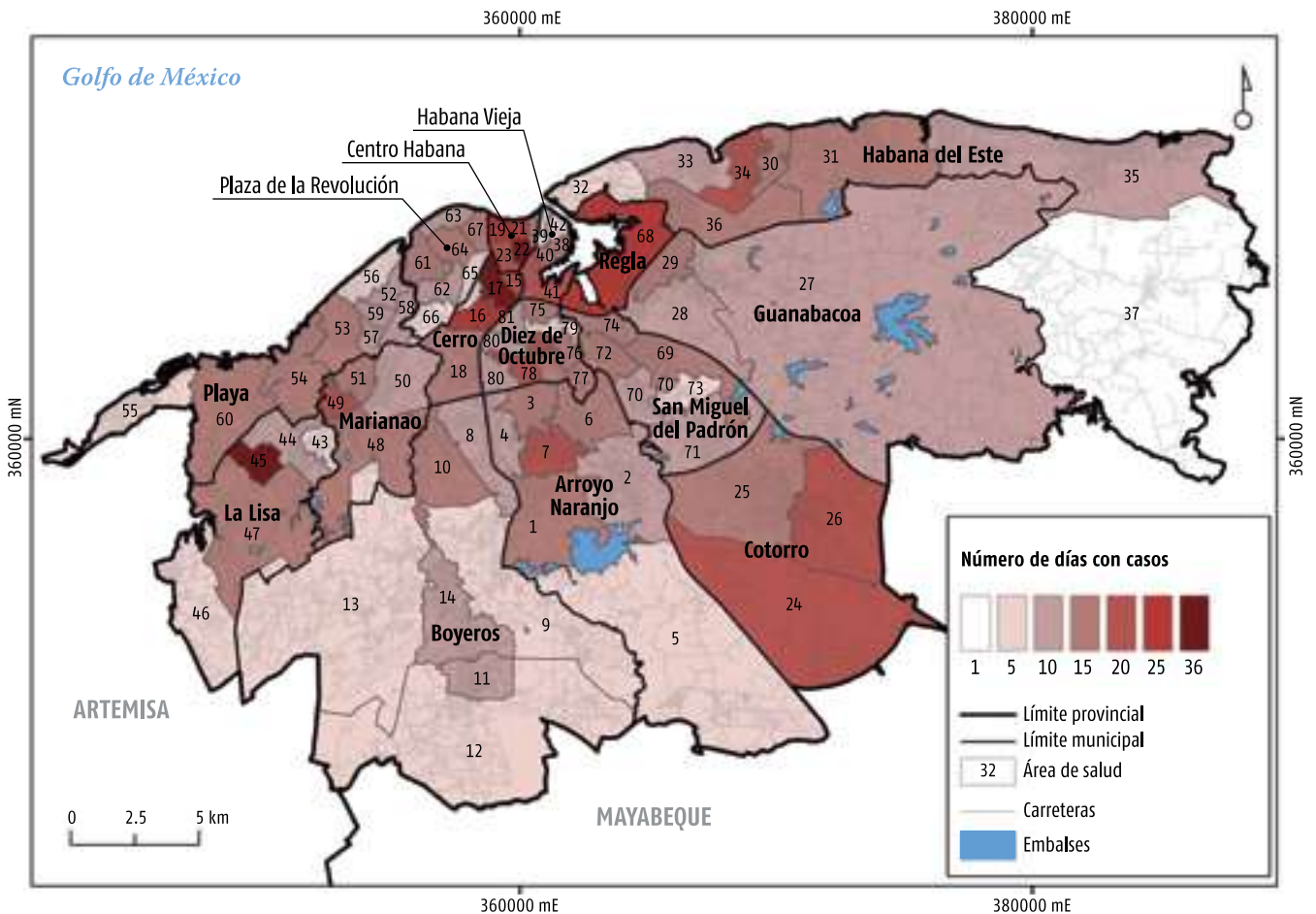
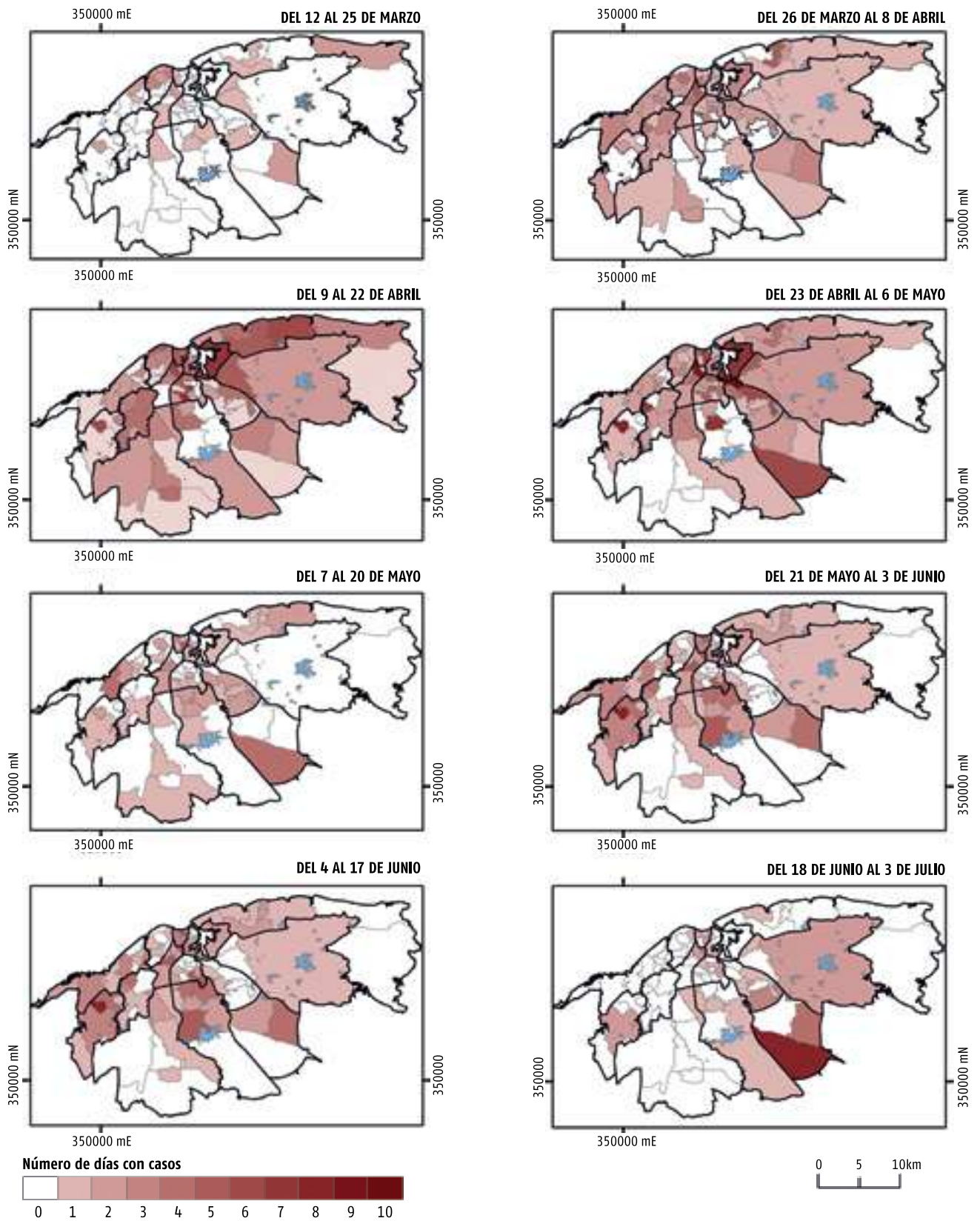


Figura 41. Dinámica de número de días con casos por cada 14 días.



ASINTOMÁTICOS

Los casos asintomáticos representan un peligro adicional en esta enfermedad por la posibilidad de esparcir la infección durante mucho tiempo. En la figura 42 se aprecia que todas las áreas de salud presentaron pacientes infectados con el virus que se encontraban asintomáticos en el momento del diagnóstico, la mayor parte con valores que superan el 60 %, mientras que en el municipio Plaza de la Revolución, en el área de salud Puentes Grandes, en el municipio Regla y en el área Santiago de Las Vegas, en Boyeros, se dan con el 100 %, lo que quiere decir que todos los casos no presentaron síntomas en el momento en que fueron diagnosticados con el virus.

Los pacientes infectados por el virus SARS-CoV-2 asintomáticos en La Habana, durante el período marzo-agosto, muestran 10 puntos por encima de los que enfermaron con síntomas evidentes. Este comportamiento comienza a manifestarse desde el mes



Imagen 17. Pruebas PCR para detección del SARS-CoV-2.

Figura 42. Porcentaje de casos asintomáticos del 12 de marzo al 2 de julio.

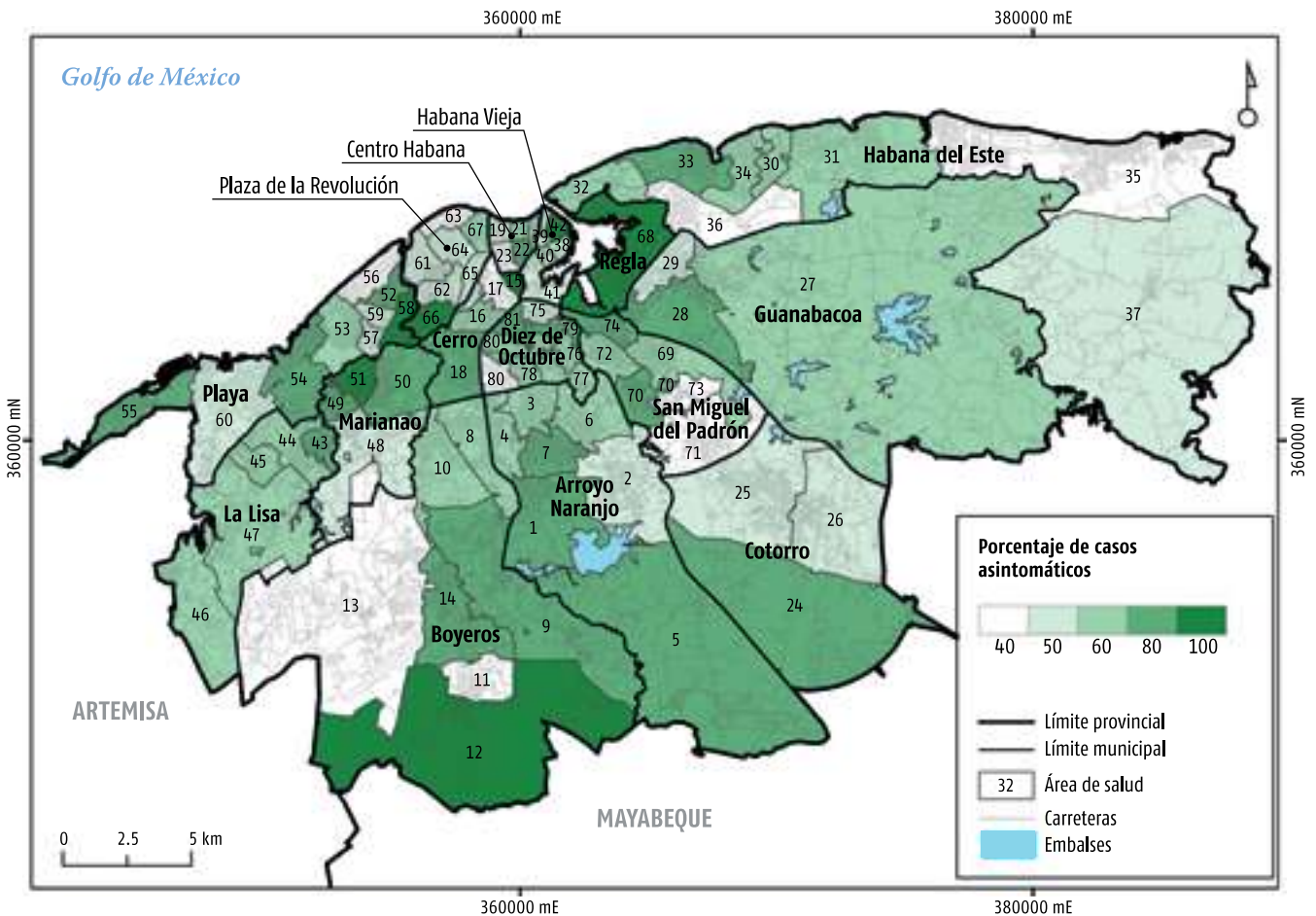
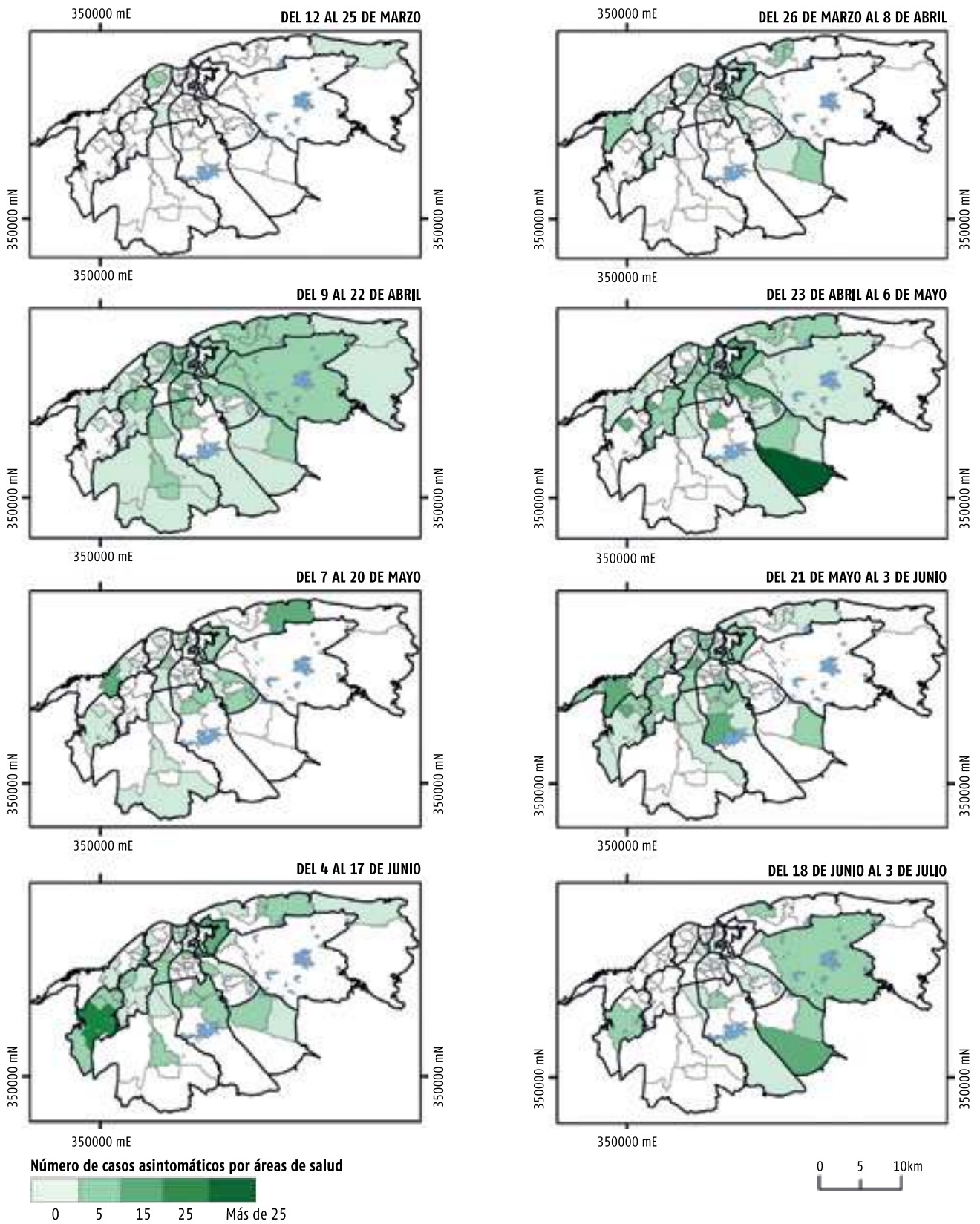


Figura 43. Dinámica de casos (síntomáticos y asintomáticos cada 14 días).



de abril, siendo el mes de mayo el de mayores valores, seguido del alcanzado en el mes de agosto

La figura 44 relaciona el porcentaje según grupos etarios de los infectados por el virus SARS-CoV-2 asintomáticos en el momento de haberseles aplicado la prueba PCR en tiempo real, con la cantidad de contactos cada 14 días. Para todos los grupos predominó la cifra entre 1-9 y 10-19 contactos indistintamente, seguidos por la presencia de contactos entre 20 y 39, mientras en todos los casos las cifras de 40 y más, fueron menos representativas, por debajo del 10 %.

Los grupos etarios más jóvenes muestran un predominio de contactos, en particular el de 15-19 de entre 10 y 19, para un porcentaje próximo a 60, en contraste con los grupos más envejecidos, donde, en general, para el grupo de 80-84 las cifras de 1-9 contactos son las que prevalecen, lo que indica que estos grupos tienen menos contactos en general que los más jóvenes.

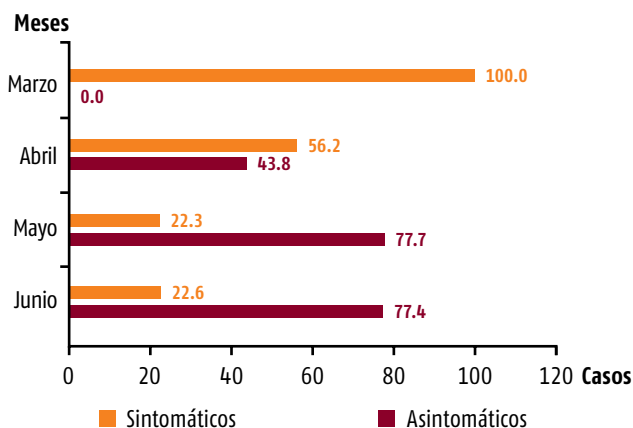


Figura 44. Pacientes infectados con el SARS CoV-2 asintomáticos según meses del año.



Imagen 18. Adulto en grupo de elevado riesgo a La COVID-19.

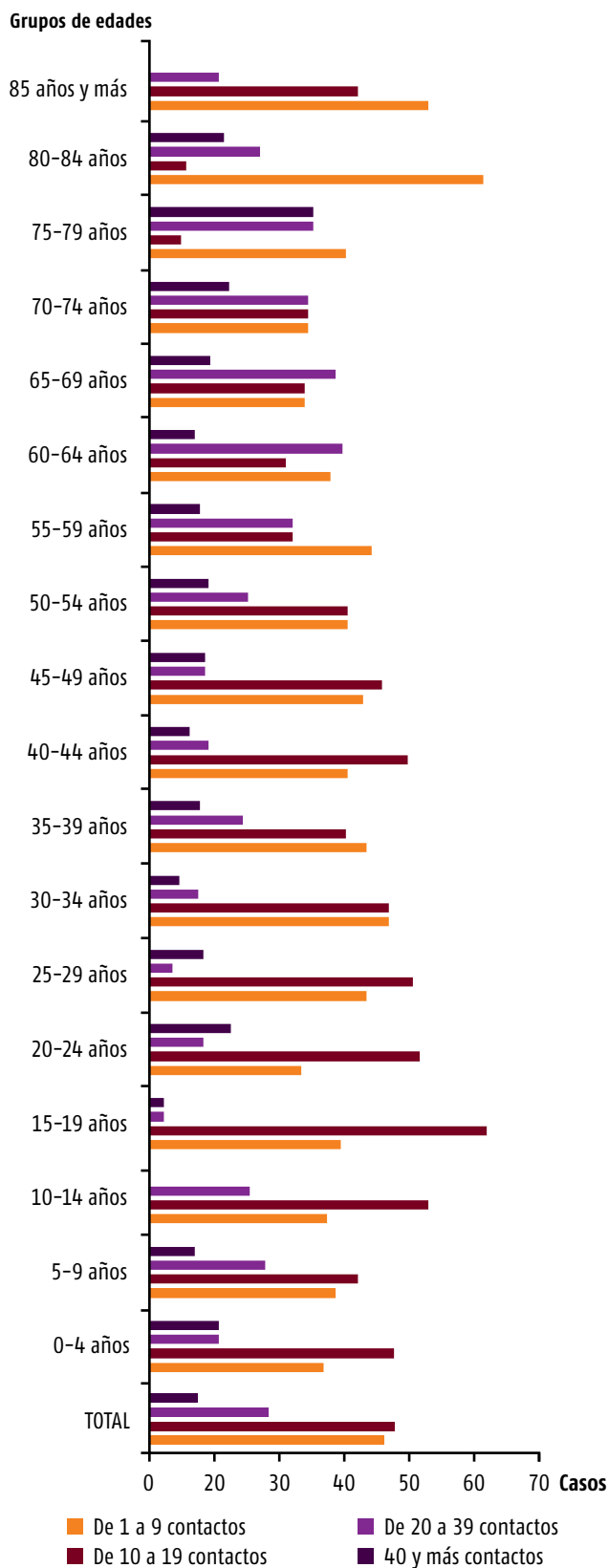


Figura 45. Dinámica de casos asintomáticos cada 14 días (del 12 de marzo al 2 de julio).



Imagen 19. Medición de la temperatura al entrar a un consultorio del médico de la familia en el municipio Plaza.

EVENTOS DE TRANSMISION LOCAL

En el período del 11 de marzo al 30 de julio se abrieron en la provincia un total de 16 eventos locales. El municipio Centro Habana reportó el mayor número con tres, seguido de Plaza de la Revolución, el Cerro y el Cotorro con dos eventos en cada uno. En estos cinco municipios se concentraron cerca del 70 % de los eventos de este período, con 160 casos y 7 fallecidos en conjunto. Otros cinco municipios también reportaron eventos locales (Marianao, Diez

de Octubre, Habana del Este, Regla y San Miguel del Padrón). Los eventos de mayor magnitud por el número de casos reportados estuvieron asociados a instituciones; tal es el caso del ocurrido en el Centro Provincial de Protección Social, en el municipio Cotorro, y en la unidad constructora en el municipio de La Lisa. A la mayor parte de los eventos se les aplicó el reforzamiento de medidas de confinamiento y el de cuarentena al acontecido, por su magnitud, en el Cotorro.

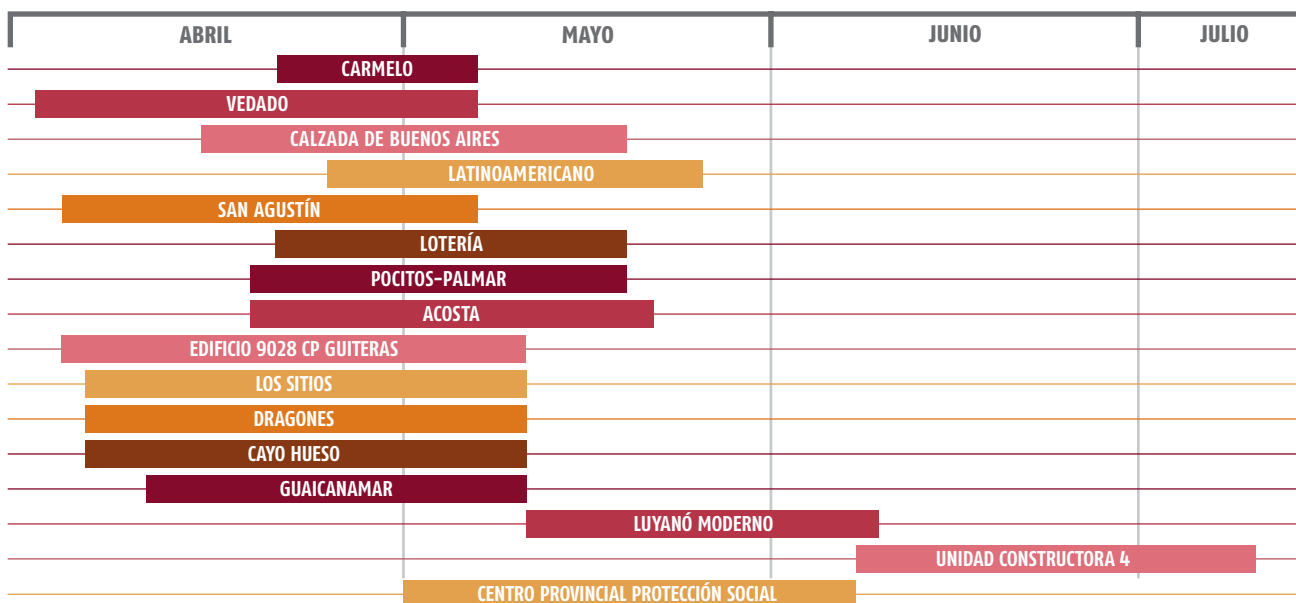


Figura 46. Distribución por meses de los eventos de transmisión local (del 11 de marzo al 30 de julio).

Tabla 2. Eventos de transmisión local (del 11 de marzo al 30 de julio).

| NOMBRE DEL EVENTO LOCAL MUNICIPIOS | MUNICIPIO | ÁREA DE SALUD | POBLACIÓN |
|---------------------------------------|------------------------|-------------------|-----------|
| ■ Carmelo | Plaza de la Revolución | Vedado | 27829 |
| ■ Vedado | Plaza de la Revolución | Moncada | 6187 |
| ■ Calzada de Buenos Aires | Cerro | Girón | 1667 |
| ■ Latinoamericano | Cerro | Latinoamericano | 19356 |
| ■ San Agustín | La Lisa | Elpidio Beruvides | 1667 |
| ■ Lotería | Cotorro | Rafael Valdes | 14873 |
| ■ Pocitos-Palmar | Marianao | Pocitos - Palmar | 4028 |
| ■ Acosta | Diez de Octubre | Luis de la Puente | 10937 |
| ■ Edificio 9028 CP Guiteras | Habana del Este | Wilfredo Santana | 520 |
| ■ Los Sitios | Centro Habana | Reina | 2304 |
| ■ Dragones | Centro Habana | Manduley | 5202 |
| ■ Cayo Hueso | Centro Habana | Joaquin Albarrán | 1578 |
| ■ Guaicanamar | Regla | Lidia y Clodomira | 945 |
| ■ Luyano Moderno | San Miguel del Padrón | Bernardo Posse | 3296 |
| ■ Unidad Constructora 4 | La Lisa | Arroyo Arena | 960 |
| ■ Centro Provincial Protección Social | Cotorro | Cuatro Caminos | 292 |

Fuente: MINSAP.

Los eventos se concentraron en los meses de abril y las primeras semanas de mayo, mientras que dos de ellos abarcaron los meses de mayo y todo el mes de junio: el de Luyanó Moderno, en el municipio San Miguel del Padrón, y el de la unidad Constructiva N.º 4, ubicada en el municipio La Lisa, coincidiendo este último con una transmisión en un centro laboral.

La mayor parte de los eventos abiertos de transmisión local ubicados en los municipios que ocupan la

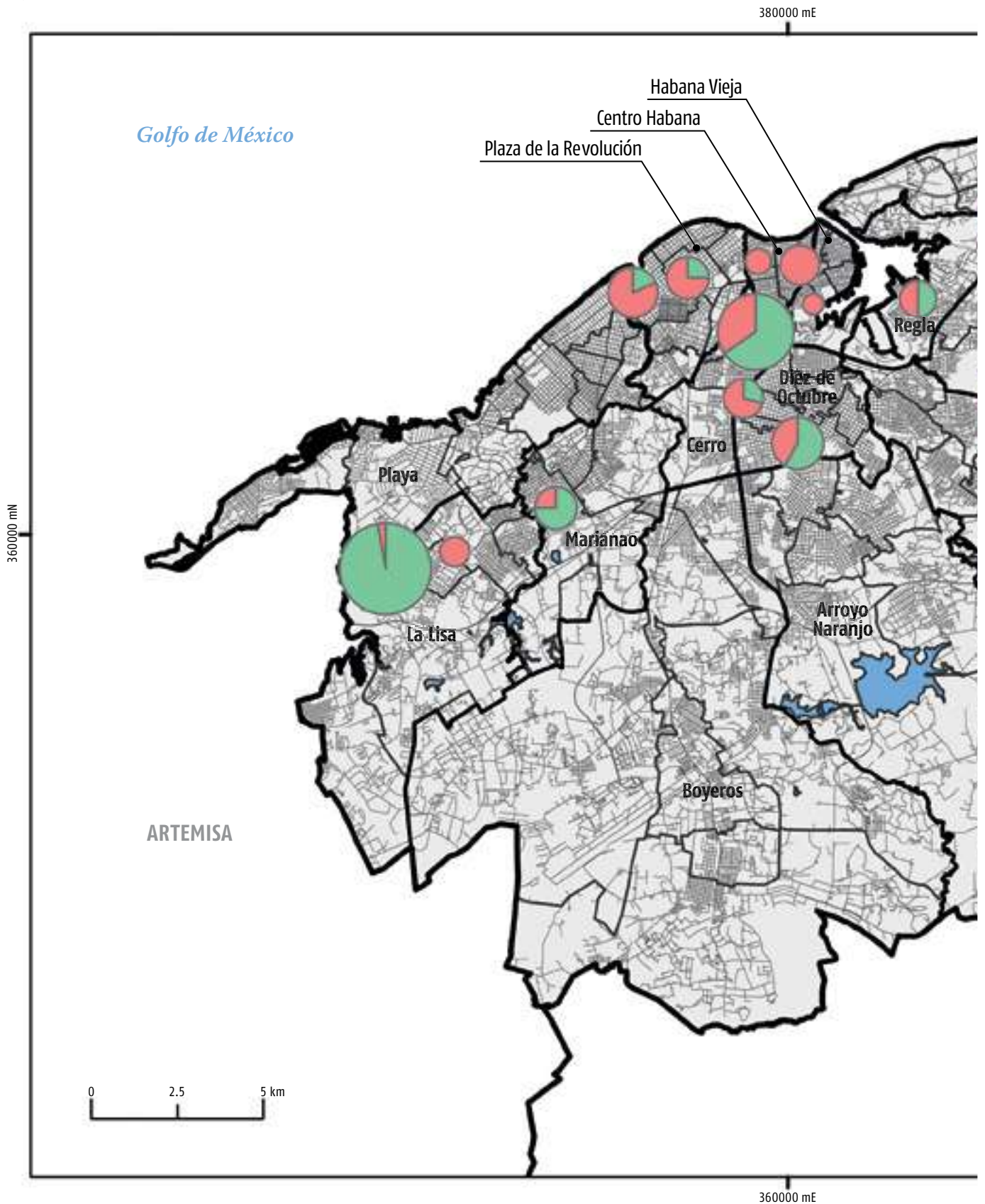
faja central de la provincia, sobre todo en los primeros meses de la pandemia, presentaron un mayor porcentaje de sintomáticos que de asintomáticos, excepto el municipio Cerro, en el área de salud Héroes de Girón. Mientras, en los abiertos en Centro Habana y Habana Vieja, por el contrario, predominaron los casos con síntomas. Por otra parte, los ubicados en la zona de la periferia de la provincia, en los municipios Cotorro y La Lisa, la proporción de casos asintomáticos fue muy superior.



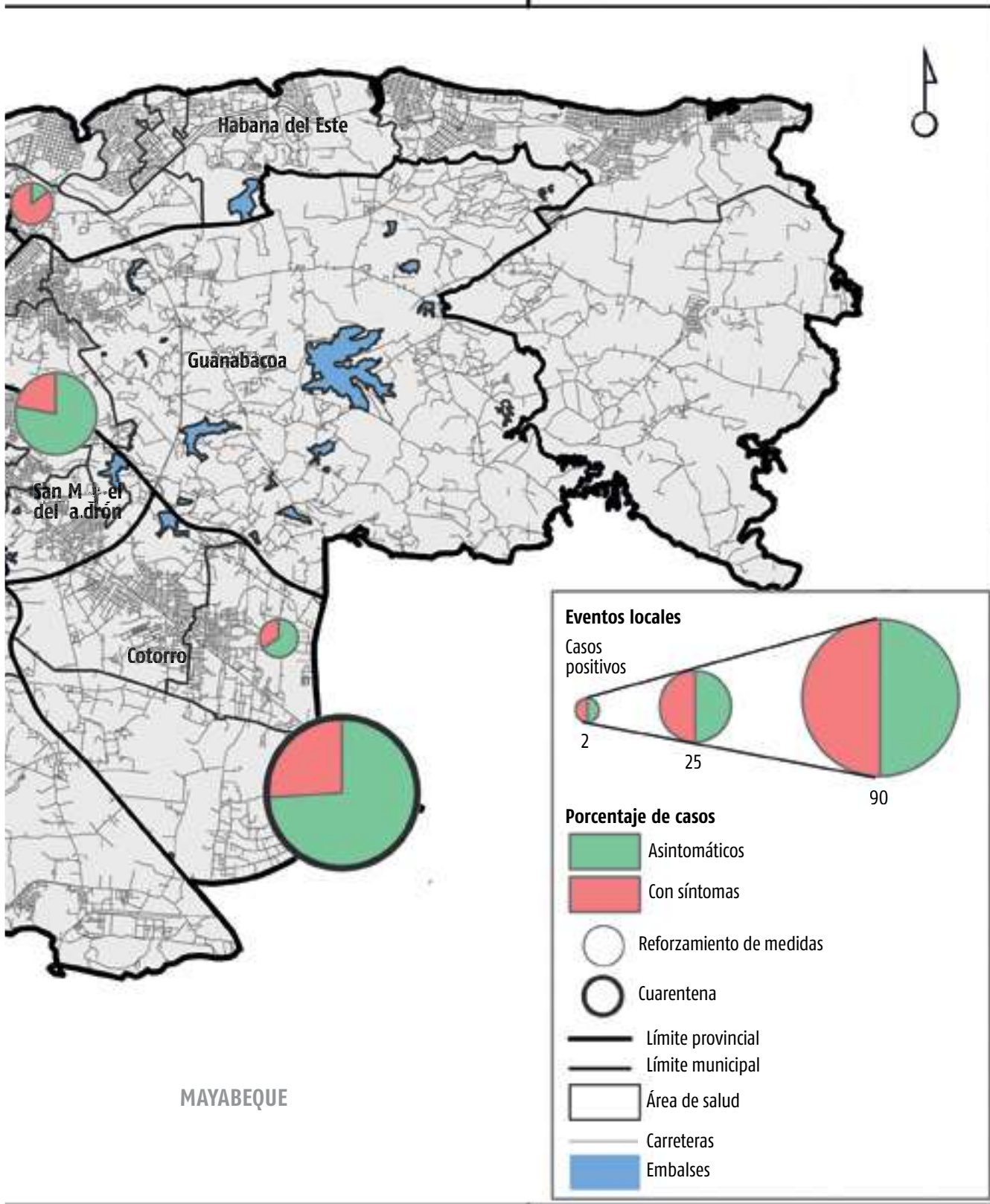
Imagen 20. Zona en cuarentena.

| CASOS CON SINTOMAS | CASOS ASINTOMÁTICOS | TOTAL DE CASOS | FALLECIDOS | MODALIDAD |
|--------------------|---------------------|----------------|------------|--------------------------|
| 9 | 2 | 11 | 1 | Reforzamiento de medidas |
| 6 | 2 | 8 | 0 | Reforzamiento de medidas |
| 5 | 2 | 7 | 0 | Reforzamiento de medidas |
| 9 | 17 | 26 | 0 | Reforzamiento de medidas |
| 4 | 0 | 4 | 0 | Reforzamiento de medidas |
| 2 | 4 | 6 | 0 | Reforzamiento de medidas |
| 2 | 6 | 8 | 0 | Reforzamiento de medidas |
| 5 | 7 | 12 | 0 | Reforzamiento de medidas |
| 6 | 1 | 7 | 1 | Reforzamiento de medidas |
| 2 | 0 | 2 | 0 | Reforzamiento de medidas |
| 7 | 0 | 7 | 0 | Reforzamiento de medidas |
| 3 | 0 | 3 | 0 | Reforzamiento de medidas |
| 3 | 3 | 6 | 1 | Reforzamiento de medidas |
| 6 | 21 | 27 | 0 | Reforzamiento de medidas |
| 1 | 36 | 37 | 0 | Reforzamiento de medidas |
| 24 | 68 | 92 | 6 | Cuarentena |

Figura 47. Eventos locales.



380000 mE



360000 mN

380000 mE

MAYABEQUE

DÍAS DE MAYOR DISPERSIÓN DE CASOS EN LA CIUDAD

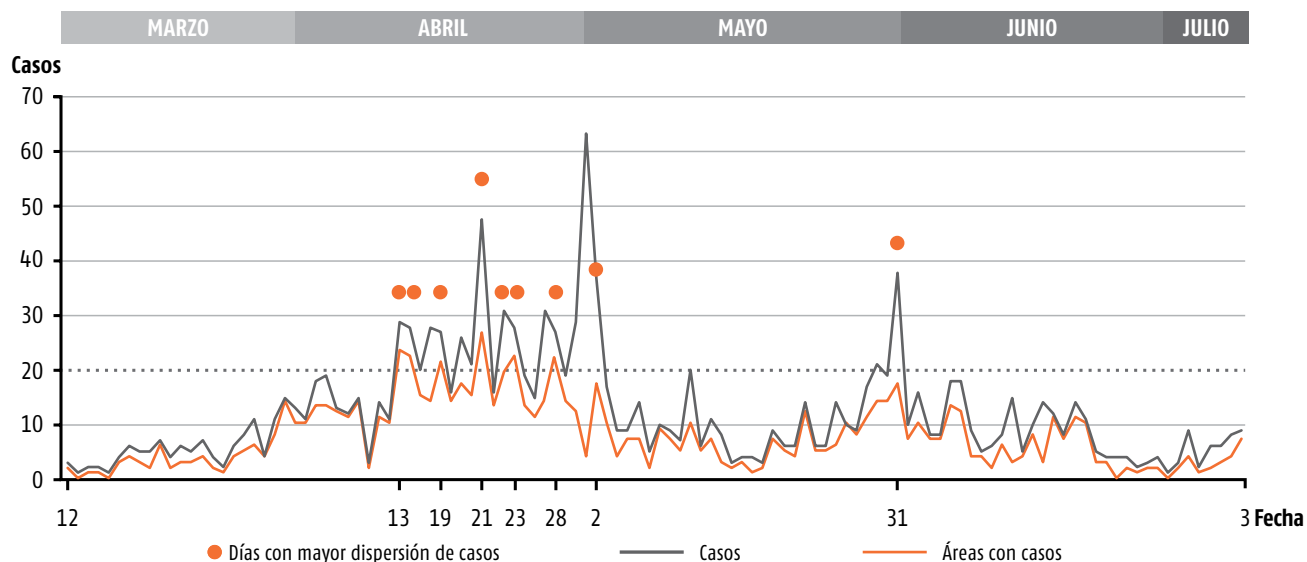
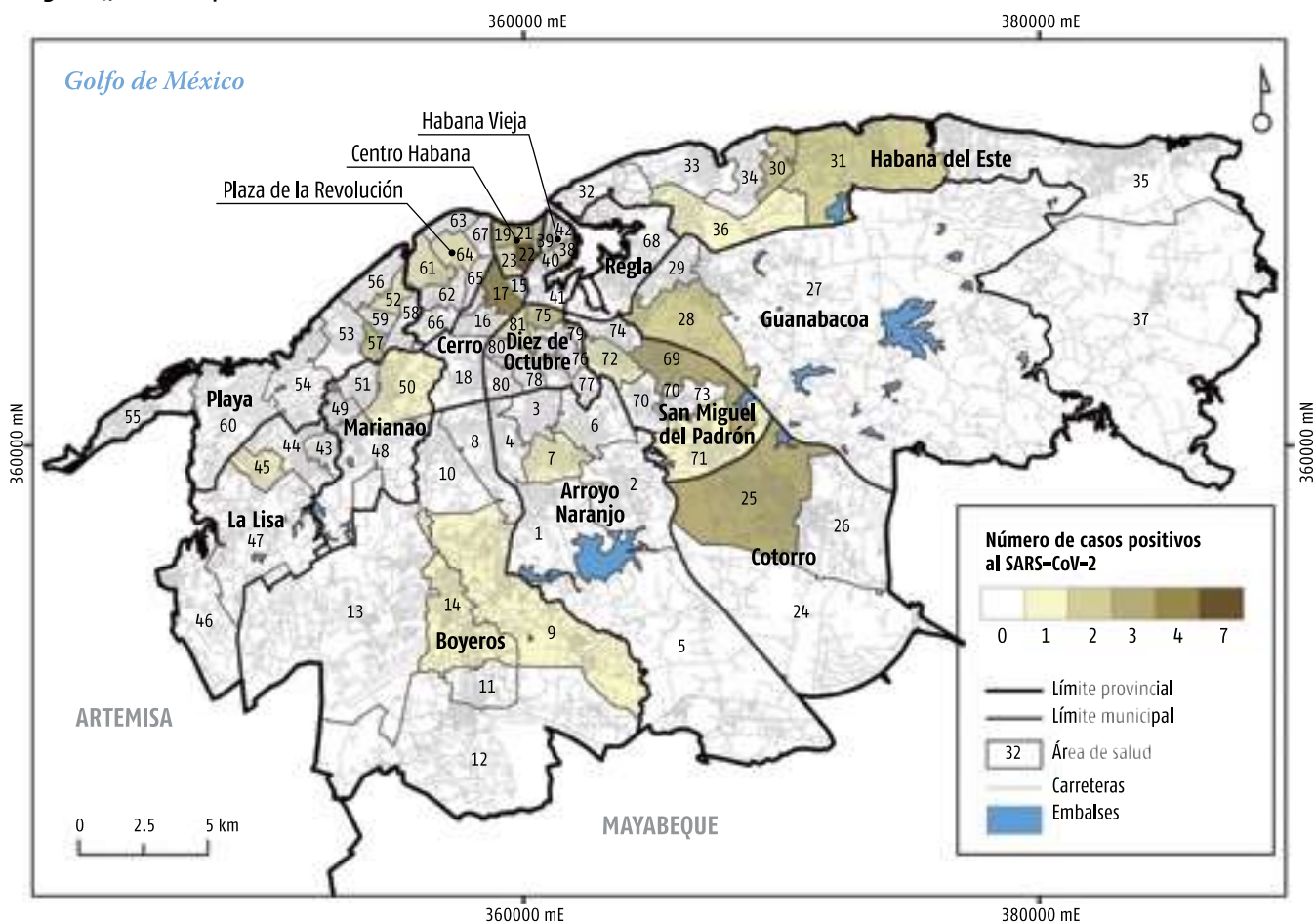


Figura 48. Días de más dispersión del SARS-CoV-2 en la ciudad.

Figura 49. Casos reportados el 21 de abril.



La figura 48 permite identificar los días de mayor dispersión de casos en La Habana en el período del 11 de marzo al 2 de julio, a partir de representar las curvas con los casos y el número de áreas de salud implicadas por día.

Del 16 de abril al 2 de mayo se considera el período de mayor dispersión del virus en La Habana para esa etapa, sobresaliendo el día 21 de abril con un total de 47 casos distribuidos en 26 áreas (el mayor número de áreas de salud con casos en un día para este período). Este día, a excepción del municipio de Regla, todos los municipios tuvieron al menos un área de salud con casos y algunos, como Centro Habana, reportaron casos en todas sus áreas. La figura 48 permite identificar también

los días que sobresalen por el número de casos, como ocurrió con el 1.º de mayo, día con el mayor número de casos diagnosticados en todo el período (sin embargo, con una dispersión muy baja, ya que estos se concentraron solo en cuatro áreas de salud de la provincia, una de ellas el área Cuatro Caminos, en el municipio Cotorro, la que estuvo relacionada al evento local del Centro Provincial de Protección Social, que provocó el contagio de 63 personas). El 31 de mayo se vuelve a presentar un alza en el número de casos, pero sin que estos sobrepasaran la cifra de 40. A partir de esa fecha comienza un descenso, sin sobrepasar la cifra de 20 casos diagnosticados en un día, disminuyendo también la dispersión de casos en la provincia.



Imagen 21. Paseo del Prado habanero en los días de mayor dispersión del SARS-CoV-2.

CAPÍTULO V

Análisis, mapas y modelos para el seguimiento de la pandemia

- RICARDO REMOND NOA •
- NANCY DE LAS MERCEDES PÉREZ RODRÍGUEZ •
- ANTONIO TORRES REYES •
- ALEJANDRO VERANES MIRANDA •
- JUAN MANUEL FERNÁNDEZ LORENZO •
- VIVIAN OVIEDO ÁLVAREZ •
- DIANA DE LA GARMA •
- ALEJANDRO LAGE CASTELLANOS •
- ORLANDO MARTÍNEZ DURIVE •
- PEDRO MÁS BERMEJO •
- LISSET SÁNCHEZ VALDÉS •
- MARÍA JOSEFINA VIDAL LEDO •
- YUDIVIÁN ALMEIDA CRUZ •

EL RIESGO A LA COVID-19

Uno de los resultados más interesantes que se pueden obtener a partir del empleo de las nuevas tecnologías de la información geográfica en el estudio de la COVID-19 son los mapas de vulnerabilidad, peligro y riesgo. Existen numerosas definiciones sobre estos términos. El caso de la vulnerabilidad dentro del ámbito de la salud implica que muchas de las enfermedades tienen como elemento común que identifican a un segmento de la población o grupos poblacionales que presentan probabilidades de ser afectados por eventos nocivos como consecuencia de compartir atributos relacionados con factores socioeconómicos, ambientales, sanitarios, etc.

Por otro lado, el riesgo es la probabilidad de que se produzca un daño. En el caso de una población, se refiere a la probabilidad de que le ocurra algo nocivo. Según Lavell (1996) para que exista riesgo tiene que haber una amenaza (o peligro) y una población vulnerable a sus impactos.

En nuestro caso la amenaza se relaciona con la presencia del virus SARS-CoV-2 desde el punto de vista espacial. Ello está relacionado con el diagnóstico de enfermos de COVID-19 y su localización en las áreas de salud de la ciudad, mientras que la vulnerabilidad está vinculada con los factores de riesgo asociados a enfermedades crónicas, que favorecen el agravamiento de las condiciones del paciente infectado con el virus. La combinación de la vulnerabilidad y la amenaza nos permite identificar las zonas de mayor riesgo a la COVID-19 en la provincia para un momento dado o período de tiempo:

RIESGO = VULNERABILIDAD (FACTORES DE RIESGO Y TRANSMISIÓN) + AMENAZA (PRESENCIA DEL SARS-CoV-2)

Como parte de los esfuerzos dirigidos a la vigilancia de la COVID-19, estos mapas permiten identificar el grado de riesgo al que están expuestas las áreas de salud, a partir del análisis de la vulnerabilidad de su población, teniendo en cuenta sus enfermedades crónicas, los factores que favorecen la transmisión del virus SARS-CoV-2 y la distribución de los casos y sus contactos.

Estos resultados permiten responder a una serie de interrogantes relacionadas con la vulnerabilidad de la ciudad y la distribución del virus, que facilitan el trabajo a médicos, epidemiólogos y otros tomadores de decisiones:

- ¿Cuáles son las áreas de salud con más pacientes con enfermedades crónicas de riesgo a la COVID-19?
- ¿Cuáles son los espacios en la ciudad que más favorecen la transmisión del virus SARS-CoV-2?
- ¿Dónde se han concentrado los casos en los últimos 14 días?
- ¿Dónde se deben aplicar los test diagnósticos de manera masiva y las pruebas PCR?
- ¿En qué zonas se deben intensificar las pesquisas?
- ¿Cuáles son los consejos populares, áreas de salud y barrios más vulnerables una vez superada la pandemia?

El nivel de detalle y escala de representación de los resultados obtenidos en el mapa de riesgo a la COVID-19 estará en correspondencia con la calidad, la escala y la fuente de los datos con que se cuente. En este caso, a partir de la disponibilidad de información, se realizó el estudio a nivel de áreas de salud en la provincia.

La figura 1 muestra, a grandes rasgos, el esquema metodológico utilizado en la elaboración del mapa de riesgo a la COVID-19 de las áreas de salud de La Habana. El mapa de riesgo obtenido (figura 2) es un reflejo, en gran medida, del patrón de distribución espacial urbano que ha tenido la enfermedad, donde coincide la mayor densidad de casos con aquellas áreas de salud clasificadas en los rangos de muy alta y alta vulnerabilidad, que a su vez se ubican en el núcleo central de la provincia, donde se presenta mayor densidad poblacional, hacinamiento y presencia de centros de servicios y comerciales. A ello se suma una mayor cantidad de personas de 60 años y más que padecen las enfermedades crónicas analizadas. Estas áreas se ubican en los municipios de Centro Habana, la porción sur de las áreas de salud del municipio Habana Vieja y en las áreas de más antigua asimilación socioeconómica y urbana del Cerro (en particular, las situadas en su extremo nororiental).

El resto de los casos se distribuye en una amplia franja semicircular que bordea al núcleo descrito anteriormente y que coincide con las áreas de salud externas de los llamados municipios periféricos. En esta franja los casos son menores y están más dispersos. Pese a lo anterior, es posible distinguir un patrón de

distribución, con características lineales a lo largo de algunos de los principales ejes viales de la provincia: uno en dirección noreste-suroeste, que atraviesa los municipios Marianao y La Lisa, y se aproxima a la orientación de la avenida 51; un segundo eje con orientación norte-sur, que atraviesa todo el municipio Boyeros y que sigue aproximadamente la avenida de igual nombre; un tercer eje o corredor se presenta en

dirección noroeste-sureste y coincide con los espacios de mayor densidad poblacional de los municipios San Miguel del Padrón y Cotorro y sigue la orientación de la Carretera Central; y un cuarto y último eje, no muy bien definido en sentido oeste-este a lo largo de toda la costa norte, que atraviesa el municipio Habana del Este, en dirección de las avenidas Monumental-Vía Blanca.

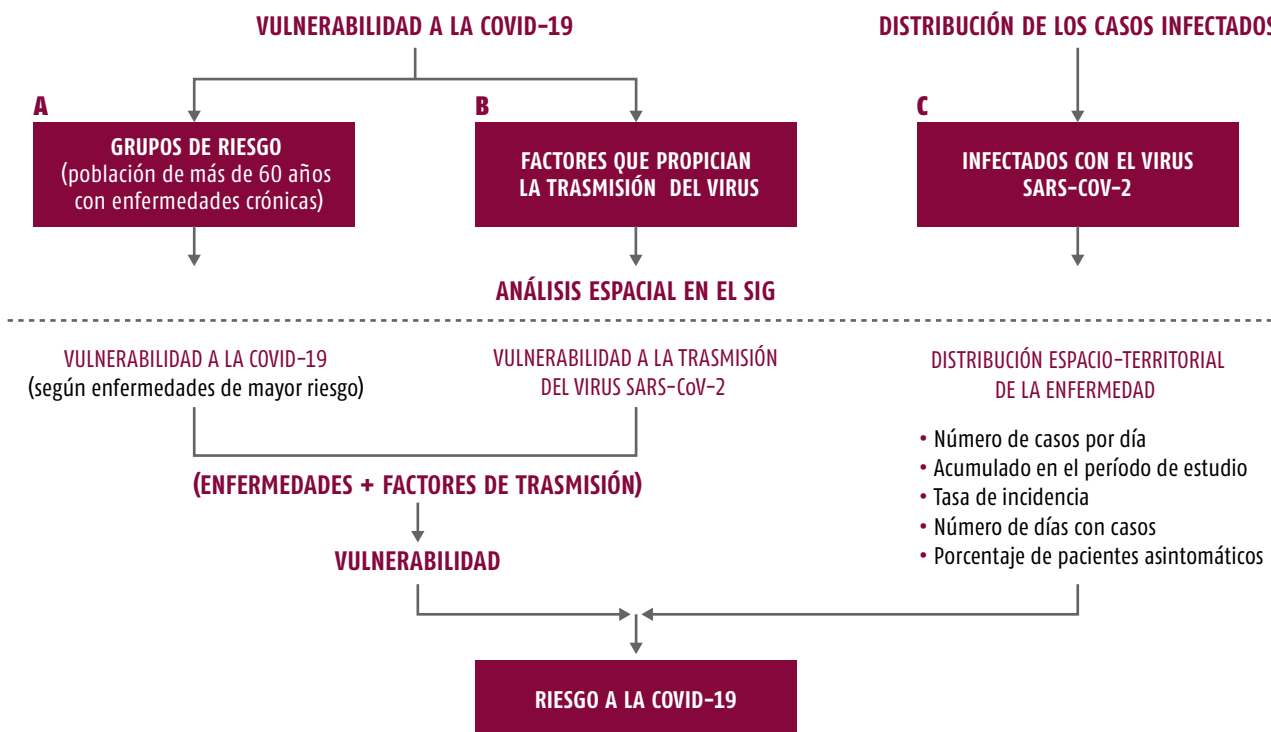
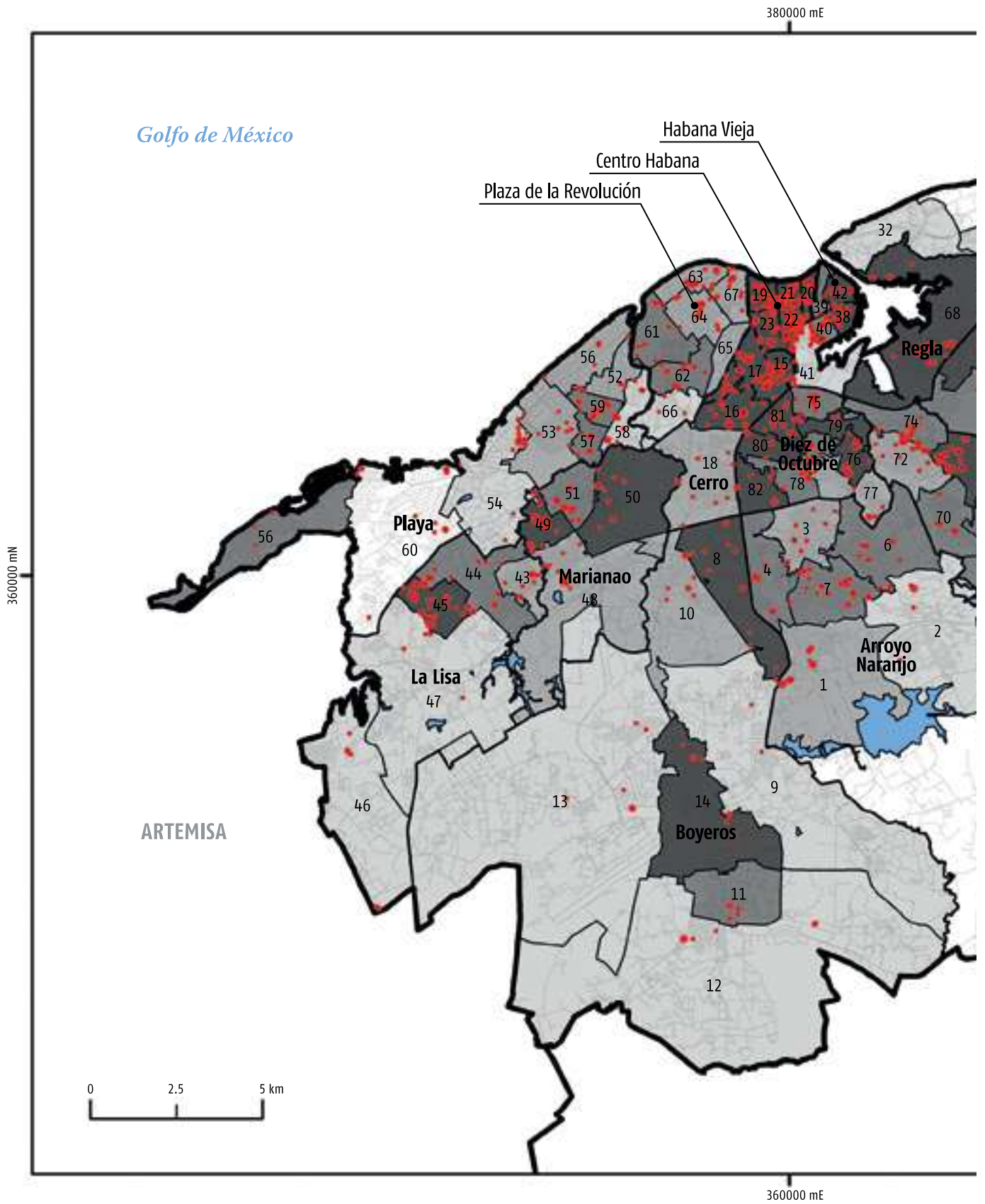


Figura 1. Esquema metodológico para construir el mapa de riesgo a la COVID-19.

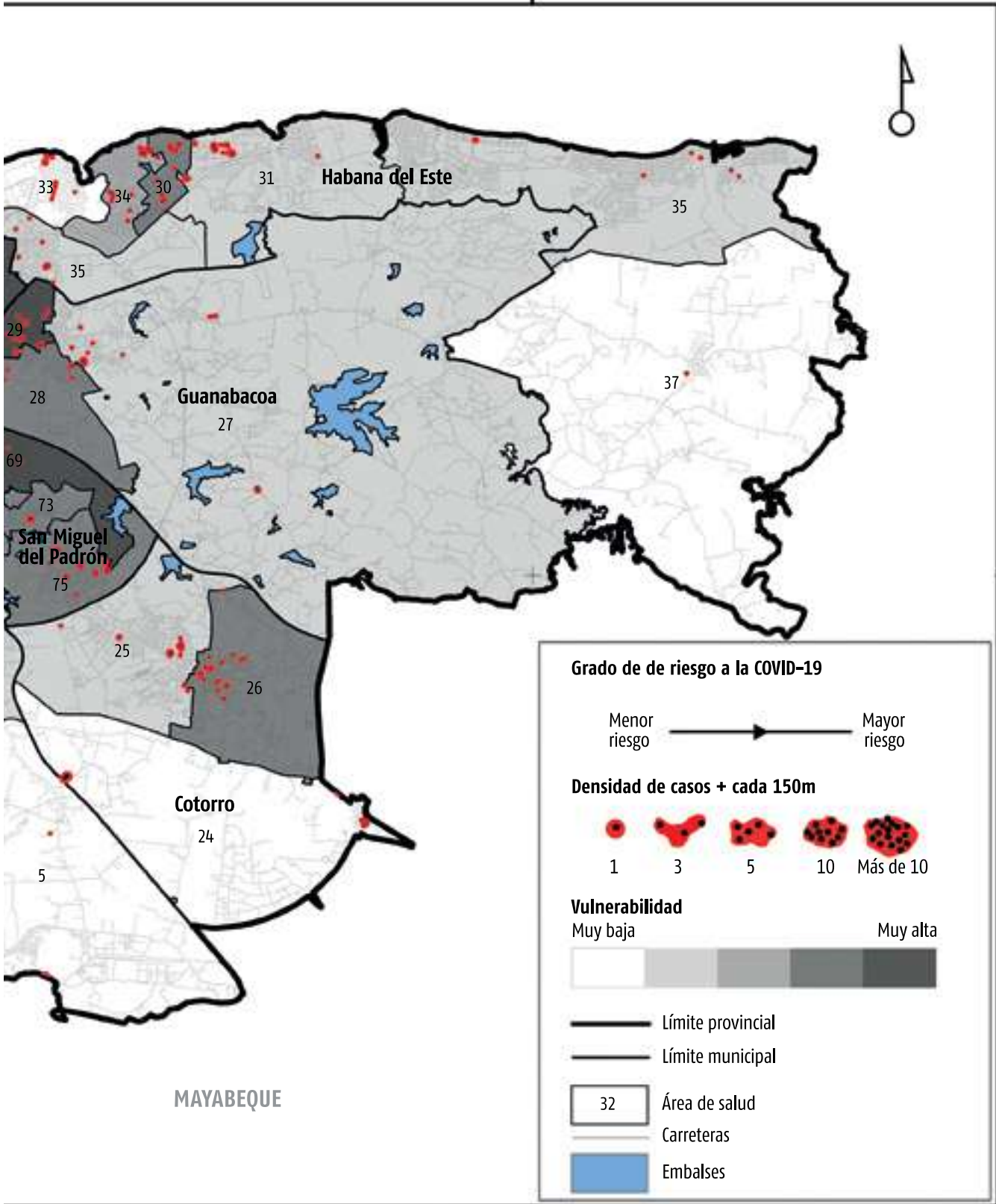


Imagen 1. Barrio Habanero con elevada vulnerabilidad a la COVID-19.

Figura 2. Mapa de riesgo de La Habana a la COVID-19.



380000 mE



360000 mN

Grado de de riesgo a la COVID-19

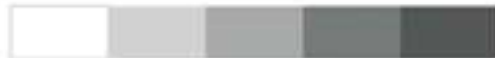
Menor riesgo → Mayor riesgo

Densidad de casos + cada 150m



Vulnerabilidad

Muy baja → Muy alta



— Límite provincial

— Límite municipal

32 Área de salud

Carreteras

Embalses

380000 mE

MAYABEQUE

RELACIÓN MODELO DE VULNERABILIDAD- REALIDAD

La mayor concentración de casos durante los primeros 114 días que duró el brote inicial, en un 63 %, coincide con las áreas de salud con alta y muy alta vulnerabilidad; el resto se distribuye de forma aleatoria, respondiendo, en algunos casos, a eventos de transmisión local, como el ocurrido en el municipio Cotorro con el Centro de Protección Social el día 1.º de mayo.

COMPROBACIÓN ESTADÍSTICA

El coeficiente de correlación de Pearson ($r = 0.4531$) y el P Valué obtenido permite reforzar la hipótesis de que existe cierta relación entre el modelo de vulnerabilidad y la distribución real de personas positivas al SARS-CoV-2, lo que es expresión de que los factores de riesgo y contagio estudiados favorecen la transmisión del virus y la COVID-19 en las áreas de salud de La Habana.

La mayor cantidad de casos diagnosticados en el período se ubicaron en las áreas de salud con mayor densidad poblacional de la provincia, en los municipios de Centro Habana, Habana Vieja y Diez de Octubre, fundamentalmente, y confirma la importancia de acentuar el cumplimiento de las medidas sanitarias en estos territorios.

Tabla 1. Cálculo del coeficiente de correlación de Pearson

| ACUMULATE CASES vs. VULNERABILITY | |
|-----------------------------------|------------------|
| Pearson r | |
| r | 0.4531 |
| 95 % Confidence Interval | 0.2605 to 0.6110 |
| R Square | 0.2053 |
| P Value | |
| P (Two-Tailed) | < |
| P Value Summary | *** |
| Significant? (Alpha=0.05) | Yes |
| Number of XY Pairs | 82 |

Fuente: Anuario Estadístico de Salud 2019. La Habana: MINSAP, 2020, p. 34.

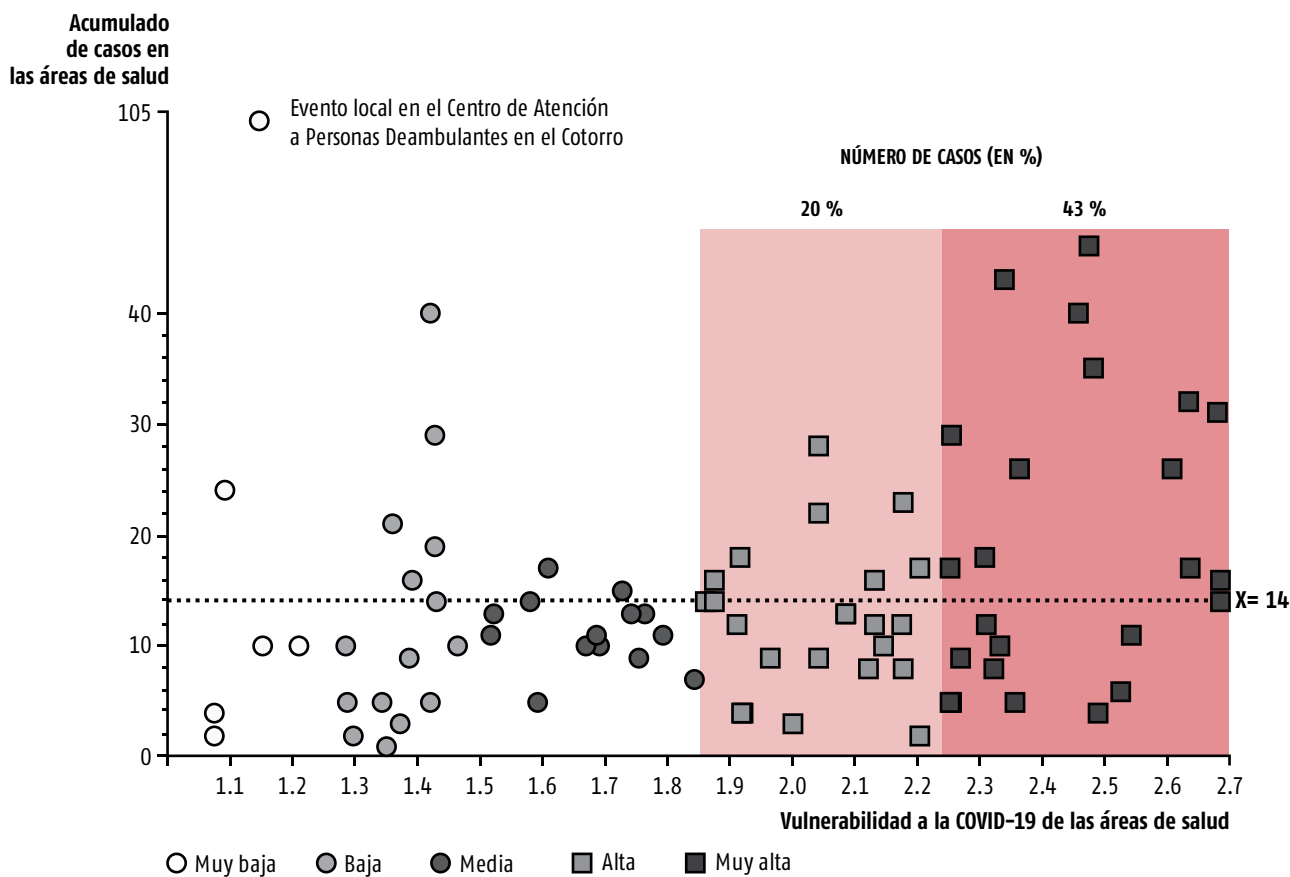


Figura 3. Relación entre el Modelo de Vulnerabilidad y la distribución de los casos.

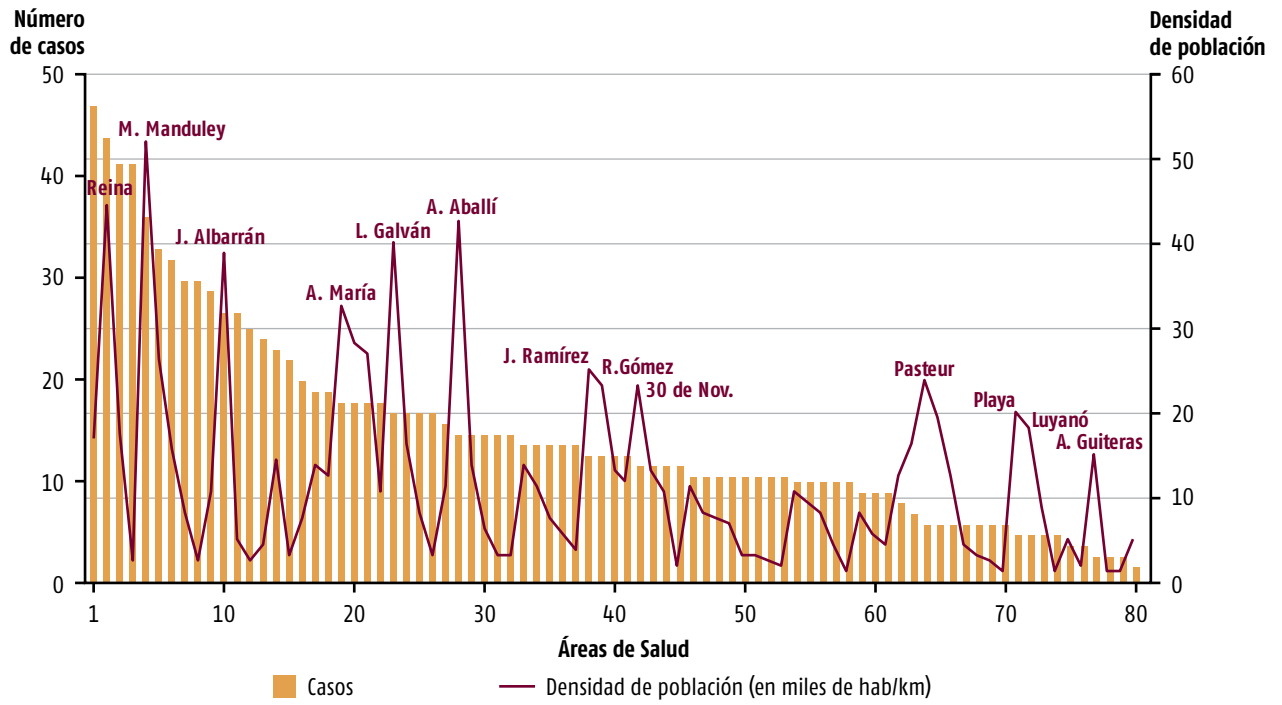


Figura 4. La densidad de población en las áreas de salud y su relación con la distribución de los casos.



Imagen 2. Área de salud con elevada densidad poblacional.

LA MOVILIDAD DE PERSONAS Y SU EFECTO EN LA DISPERSIÓN DEL VIRUS SARS-CoV-2 EN LA CIUDAD

Un aspecto fundamental del enfrentamiento a la pandemia ha sido la reducción de la movilidad de las personas. Las medidas de aislamiento físico han sido acompañadas, como causa y como consecuencia, de reducción del transporte internacional, interprovincial y municipal. Al efecto de la toma de decisiones, la rápida evaluación cuantitativa del impacto de estas medidas desempeña un papel fundamental. Métodos tradicionales, como el de hacer encuestas, carecen de la velocidad requerida para una situación de emergencia. A nivel mundial la epidemia ha impulsado las soluciones basadas en el análisis de grandes cantidades de datos que permitan inferir los comportamientos humanos relevantes desde el punto de vista epidemiológico. Este ha sido el caso de las aplicaciones para el seguimiento de contactos y del análisis de datos telefónicos.

Al momento de la detección de los primeros casos, Cuba ya contaba con un sistema web, BDPhoneFlow 1.0, desarrollado para analizar y extraer los patrones de movilidad a partir de las trazas de los celulares en la red de torres telefónicas. Desarrollado por la Facultad de Física de la Universidad de La Habana en colaboración con la Empresa de Telecomunicaciones de Cuba, y financiado por la Organización Mundial de la Salud con un Grant IS4H y por el proyecto MSCA H2020 INFERNET, este sistema se basa en los registros Location Update que la telefonía móvil genera para el funcionamiento de los teléfonos celulares. ETECSA acordó dar acceso en sus servidores a los

datos agregados de cantidades totales de usuarios de la red cuyos teléfonos son gestionados por las torres de la telefonía móvil en cada momento. A partir de estos datos es posible estimar matrices origen-destino con números totales de cantidad de personas que se mueven entre los distintos puntos del país, con una resolución que depende de la distancia entre las torres, pero que típicamente está en el rango de los kilómetros. El análisis de estos datos no permite un seguimiento de contactos como han hecho otros países con aplicaciones desarrolladas a ese efecto, pero sí evaluar el efecto de las medidas tomadas y plantearse análisis de escenarios.

La movilidad en La Habana puede ser estudiada a partir de la distribución temporal de indicadores de movilidad a lo largo del día. En la figura 5 se muestra la cantidad de personas a más de 2 km de su zona de residencia en cada hora del día, para tres períodos de tiempo. Los valores en el eje están normalizados con el total de personas analizadas durante dichos períodos.

Una primera observación es la disminución de la cantidad de personas comparada con el período de normalidad (principio de marzo). Además, se nota un crecimiento acelerado en la curva correspondiente a dicho período de normalidad entre las horas de 06 am y 12 m, presumiblemente ligado al movimiento hacia los centros de trabajo y estudio, mientras que en el resto de los períodos este crecimiento es más suave en el mismo intervalo de horas. Es notable también el efecto que tiene en la distribución durante la noche las limitaciones impuestas a los centros nocturnos y a la movilidad en general, haciendo más plana la distribución en este rango horario.

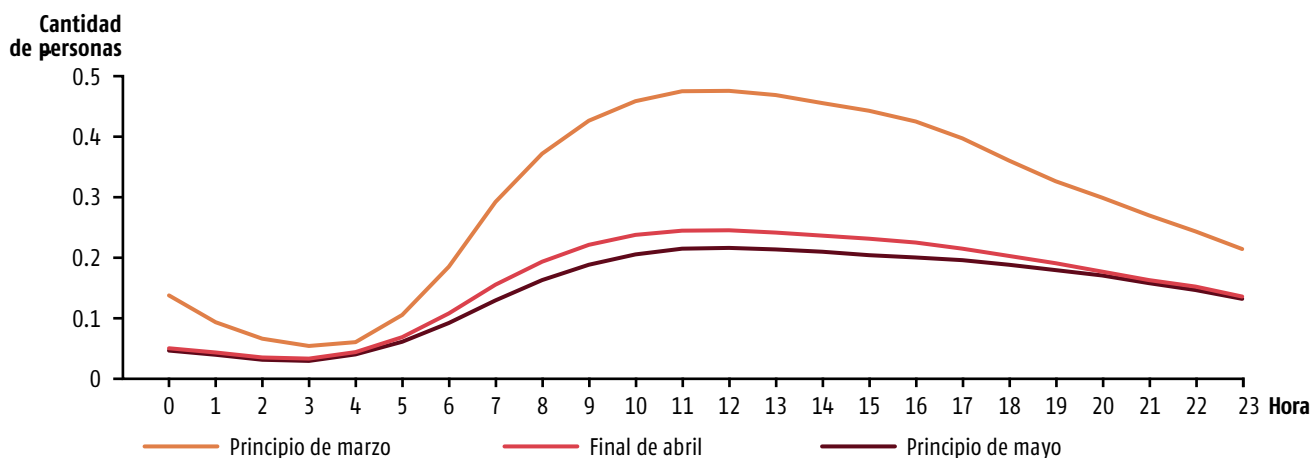


Figura 5. Movilidad por horas del día del 11 de marzo al 2 de julio.

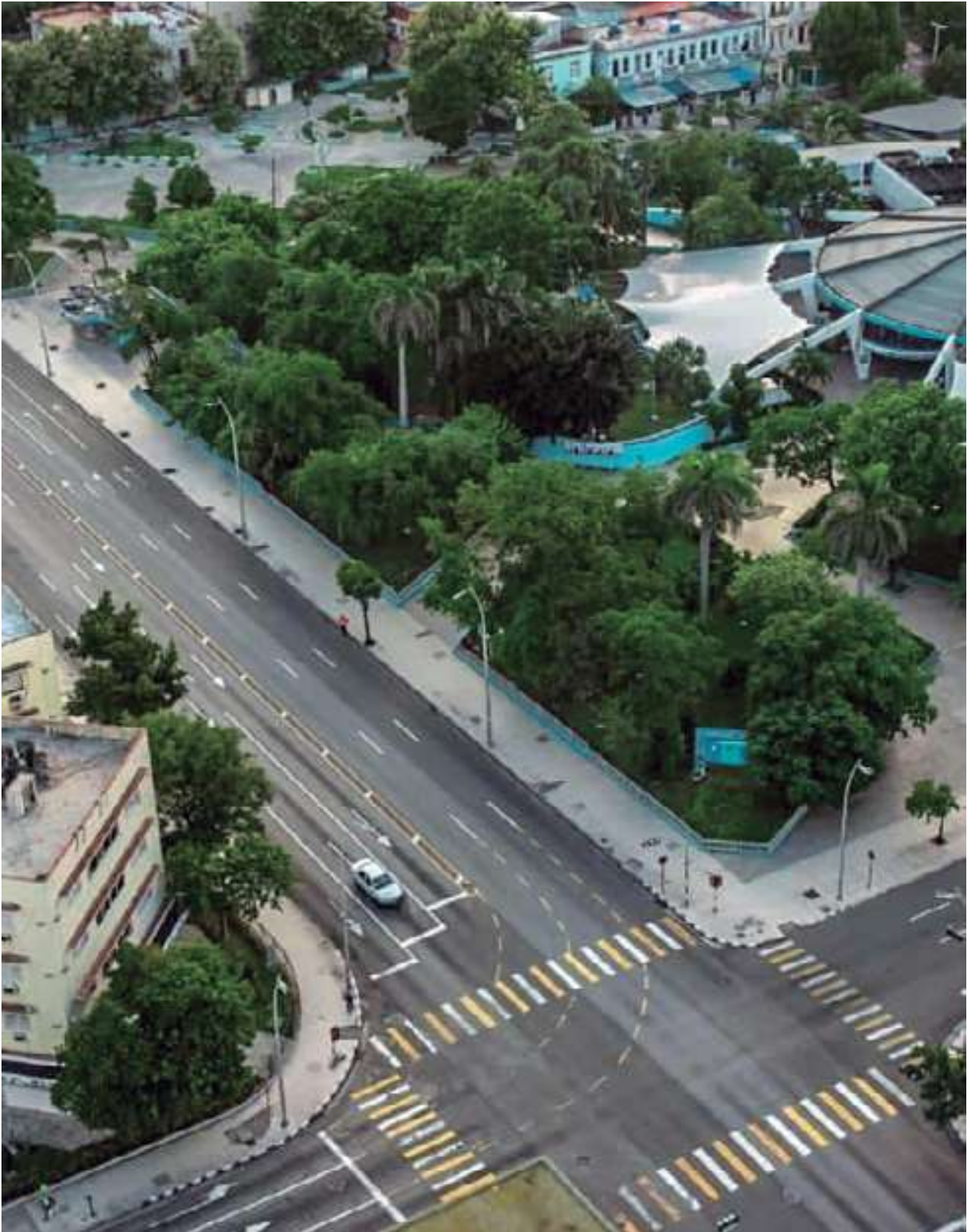


Imagen 3. Intersección importante de la ciudad en los días de Cuarentena.

LA REDUCCIÓN DE LA MOVILIDAD DURANTE EL PERÍODO INICIAL DE LA PANDEMIA

La figura 6 muestra la movilidad promedio en los municipios de la ciudad en los primeros días del mes de marzo, antes de que el virus SARS-CoV-2, causante de la enfermedad COVID-19, se reportara en Cuba. La escala de colores es en base logarítmica (de base natural). Este resultado sirve de referencia sobre los flujos interprovinciales en una etapa de normalidad en el país antes de la penetración del SARS-CoV-2

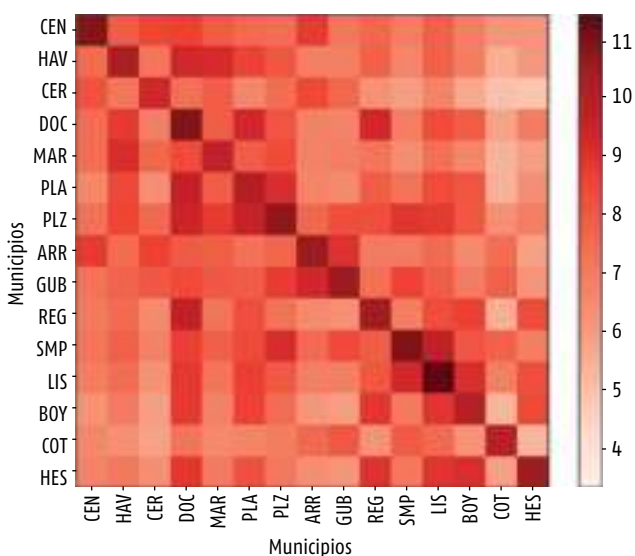


Figura 6. Movilidad en la ciudad a principios de marzo (anterior a la toma de las primeras medidas).

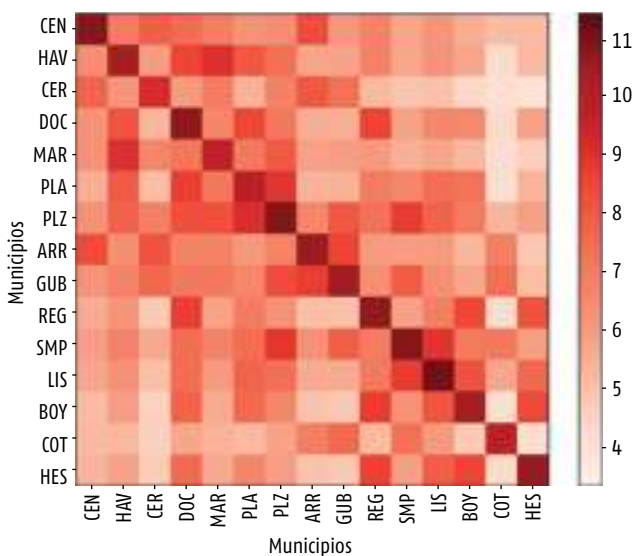


Figura 7. Movilidad en la ciudad durante el mes de abril (posterior a la toma de las primeras medidas).

y la aplicación de medidas de distanciamiento físico en la provincia

Es notable que una vez tomadas las primeras medidas relacionadas con la suspensión del curso escolar y el impulso del trabajo a distancia o desde casa a partir del 23 de marzo esto tuvo un impacto inmediato en la movilidad intermunicipal, como demuestra la figura 7, que refleja la movilidad en los municipios de la capital para la última semana de marzo.

Después del segundo paquete de medidas para reducir la movilidad, en el cual se limitaba el transporte público (11 de abril), el cambio es menos perceptible respecto a lo logrado con el primero, como se ve en la figura 8 para el período final de abril.

EL EFECTO NO INMEDIATO DE LA REDUCCIÓN DE LA MOVILIDAD EN LA DISPERSIÓN DE LA PANDEMIA

La movilidad promedio de personas en los días iniciales de la pandemia en La Habana, oscilaba en el orden de los 4 a 5 km, y se redujo significativamente no solo entre municipios sino también dentro de cada municipio a partir del 25 de marzo, fecha en que se comenzaron a implementar las medidas de confinamiento en el país. A partir de ese día, se inicia un comportamiento en forma de meseta, con ligeros movimientos ascendentes y descendentes en el período; sin embargo, esta reducción significativa en la movilidad de personas no se refleja de inme-

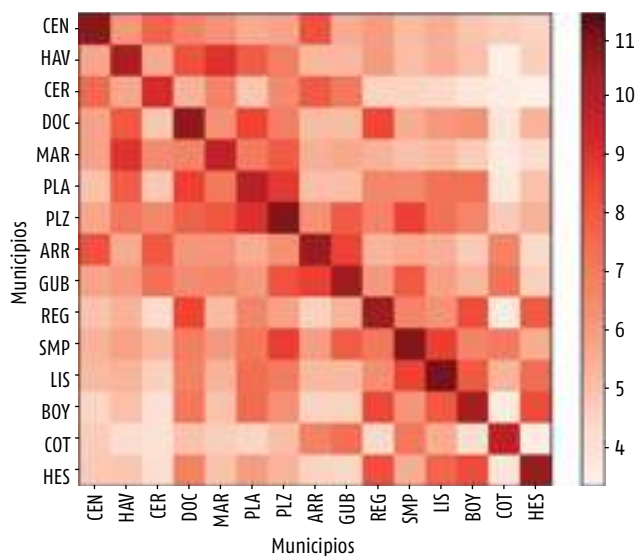


Figura 8. La movilidad en la ciudad durante el período más crítico de trasmisión de la enfermedad (del 18 de abril al 2 de mayo).

diato en la reducción del número de diagnosticados positivos al SARS-CoV-2 ni en los contactos diarios reportados, lo que puede estar dado porque gran parte de los contagiados responden a la movilidad que tuvieron antes de la puesta en marcha de las medidas, teniendo en cuenta el período de incubación del virus.

MOVILIDAD, CASOS Y CONTACTOS

Lo que sí queda mejor reflejado es que las mujeres superan a los hombres tanto en el número de casos como en el número de contactos registrados en todo el período de estudio, excepto el día 1.º de mayo.

Los contactos para ambos sexos entre los días 12 de abril y 1.º de mayo, etapa en que se registraron las cifras más elevadas de casos, fueron superiores en comparación con el resto de los días. Las mujeres superaron ligeramente a los hombres en el número de contactos diarios, destacándose los días 12 de abril, con más de 450 contactos; el 12 y 30 de mayo, con 300 y 200 contactos, respectivamente. Sin embargo, los hombres tuvieron más contactos los días 1.º y 11 de mayo, con 450 y 300 contactos, respectivamente. A partir del 14 de junio, para ambos sexos se produjo una disminución de los contactos: por debajo de los 100 para el sexo masculino y de 150 para el femenino.

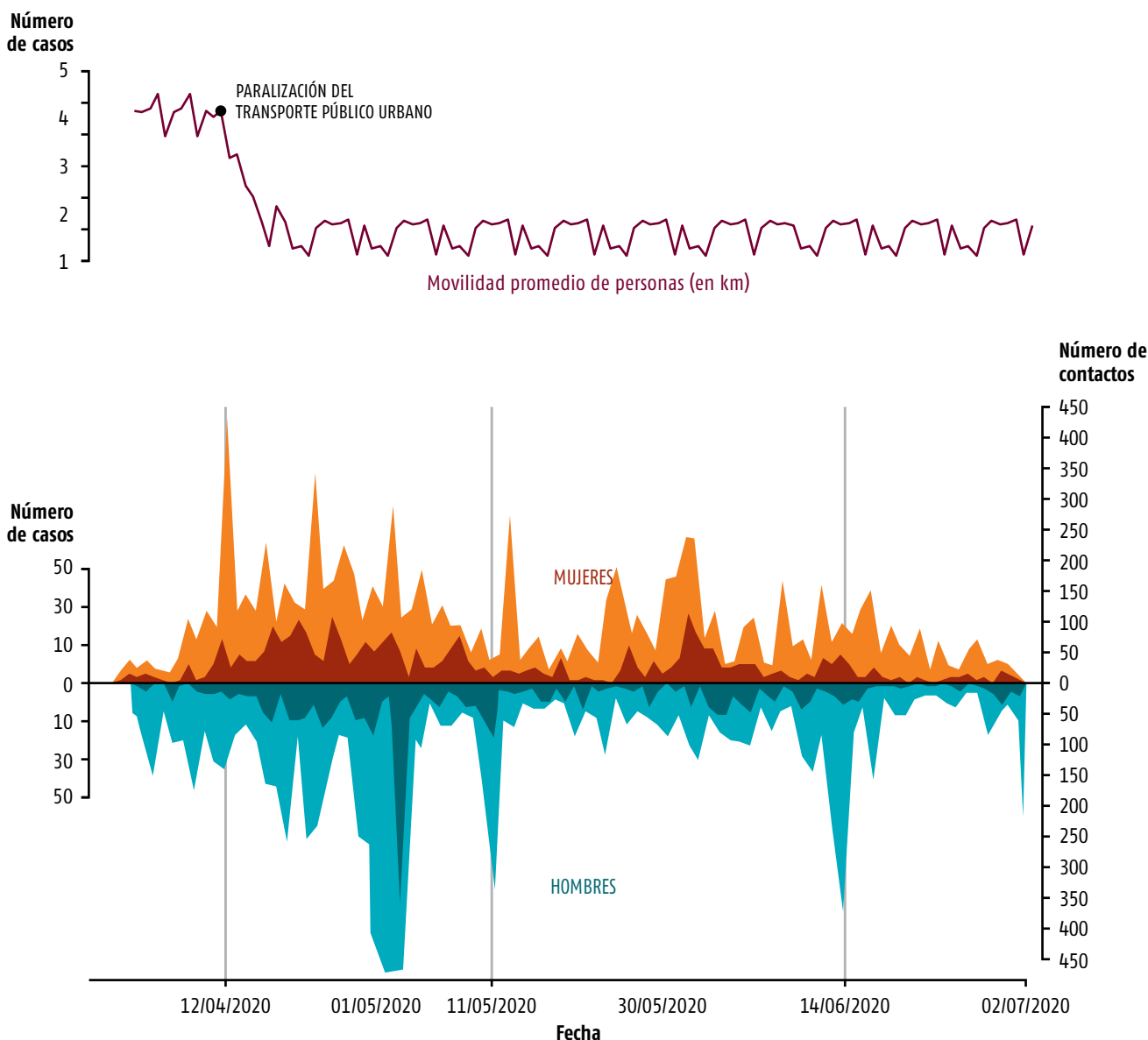


Figura 9. Relación entre la movilidad de la población y las personas infectadas con el virus SARS-CoV-2 y contactos.

EL EFECTO NO INMEDIATO DE LAS MEDIDAS TOMADAS



Figura 10. Relación entre el modelo de vulnerabilidad y la distribución de los casos.

Como resultado de las medidas implementadas por el Gobierno con posterioridad a la suspensión del curso escolar el 24 del mismo mes, se aprecia una disminución de la movilidad promedio de las personas, la que se hizo más evidente con la paralización del transporte público urbano el día 11 de abril.

Entre el 24 de abril y el 2 de mayo se produjo el mayor número de casos diagnosticados en la provincia,

lo que respondió a la forma de transmisión de la enfermedad; es decir, 12 días después de la suspensión del transporte público urbano comienzan a reportarse los casos que fueron contagiados con el virus días antes de que se tomaran las medidas. A partir del 3 de mayo y hasta el 2 de junio comenzó a verse una disminución de los casos, lo que evidencia el inicio del control de la pandemia en el territorio.



Imagen 4. Vista aérea de la Plaza de Armas durante el período de regulación de movilidad en la ciudad.



Figura 11. Movilidad promedio de las personas antes del 24 de marzo.

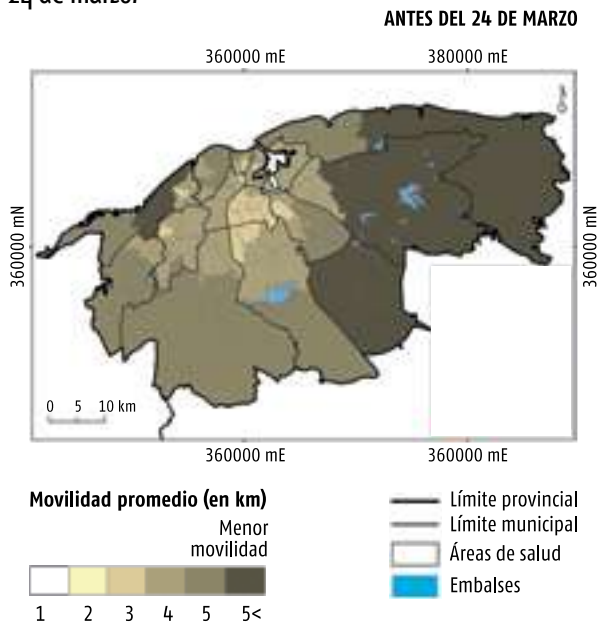


Figura 13. Número de casos del 24 de marzo al 2 de mayo.

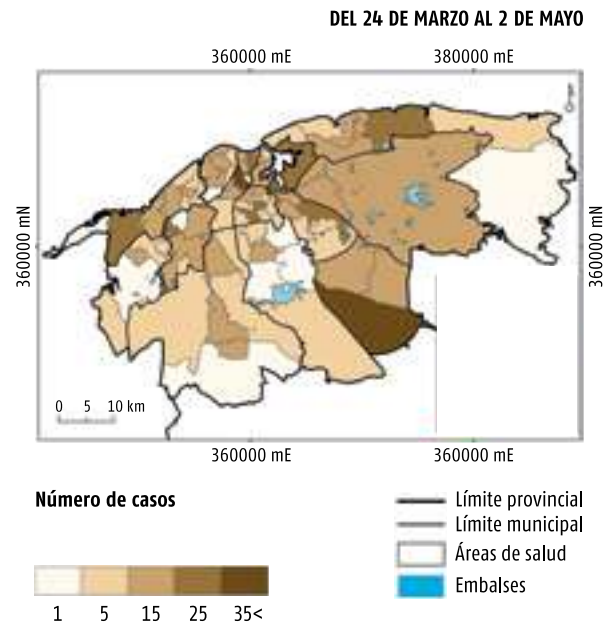


Figura 12. Movilidad promedio de las personas después del 24 de marzo.

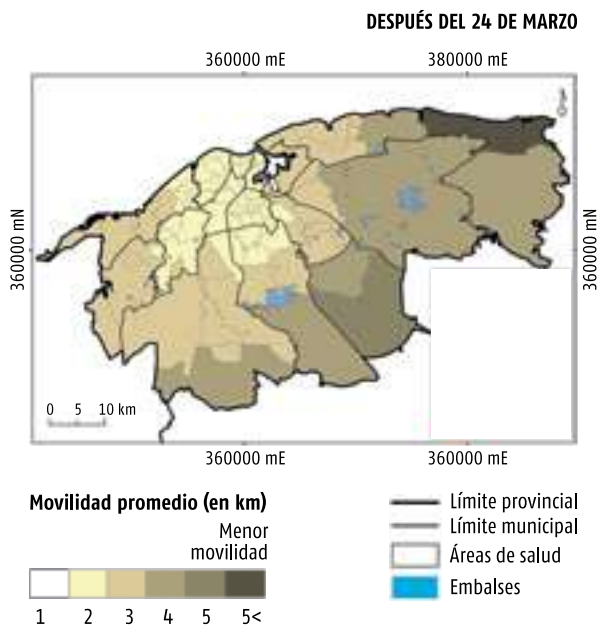
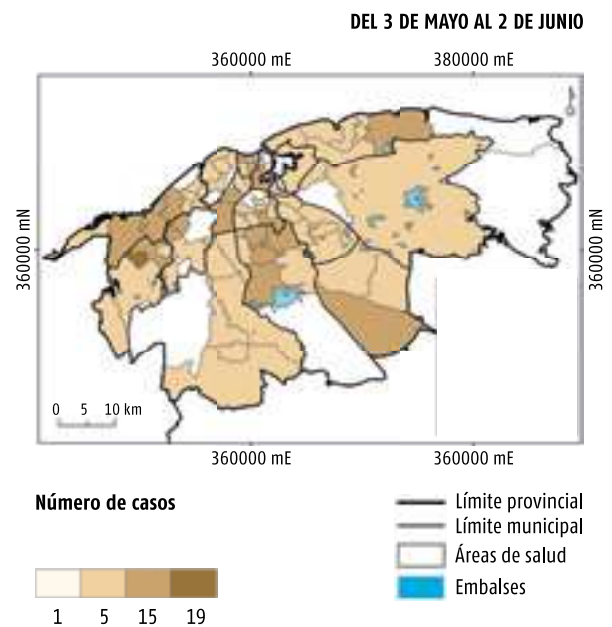


Figura 14. Número de casos del 3 de mayo al 2 de junio.



LA MOVILIDAD DURANTE EL PERÍODO MÁS CRÍTICO DE LA EXPANSIÓN DE LA COVID-19.

Para tener una idea más precisa del impacto del segundo paquete de medidas en la movilidad intermunicipal, se compararon los valores de cada municipio antes y después de estas y se representaron a través de una matriz de movilidad intermunicipal (figura 15).

Los puntos azules, como los naranjas, tienen por coordenada x la movilidad de referencia a inicios de marzo (antes de las medidas). Los puntos azules tienen por coordenada y los valores de movilidad intermunicipal para finales de marzo (después de las primeras medidas), mientras que los puntos naranjas corresponden a lo ocurrido a inicios del mes de mayo (después del segundo paquete de medidas). Como se observa existe un decrecimiento comparado con la recta de referencia $y = x$.

En ambos casos las nubes de puntos señalan una reducción de la movilidad respecto al valor de referencia a inicios de marzo. Además, se ve que las medidas del segundo paquete (limitación del transporte público) sí impactaron aún más en la reducción de la movilidad intermunicipal.

La conclusión anterior es más notable para los puntos que reflejan movilidad entre municipios lejanos, (puntos de la parte izquierda inferior), los que menos interacción tienen. Esto es consistente con el hecho de que la movilidad a grandes distancias se ve más afectada por la ausencia de transporte público.

LA MOVILIDAD EN EL INTERIOR DE LOS MUNICIPIOS

En la figura 16 se muestra la movilidad de la población al interior de los municipios de La Habana durante 17 semanas, del 5 de marzo al 2 de julio. Como se puede apreciar, la movilidad aumenta, en sentido general, de los municipios centrales hacia los periféricos.

En los días que antecedieron a la declaración de la transmisión autóctona del virus SARS-CoV-2, durante las semanas del 5, 12 y 26 de marzo, los desplazamientos fueron superiores al resto de las semanas y, al mismo tiempo, más acentuados en los municipios ubicados en la periferia de la provincia, entre los que sobresalen Boyeros, Cotorro, Guanabacoa y San Miguel del Padrón, en los que los desplazamientos pueden estar en el orden de los 3 a 5 kilómetros como promedio por habitante, e incluso superior, como es el

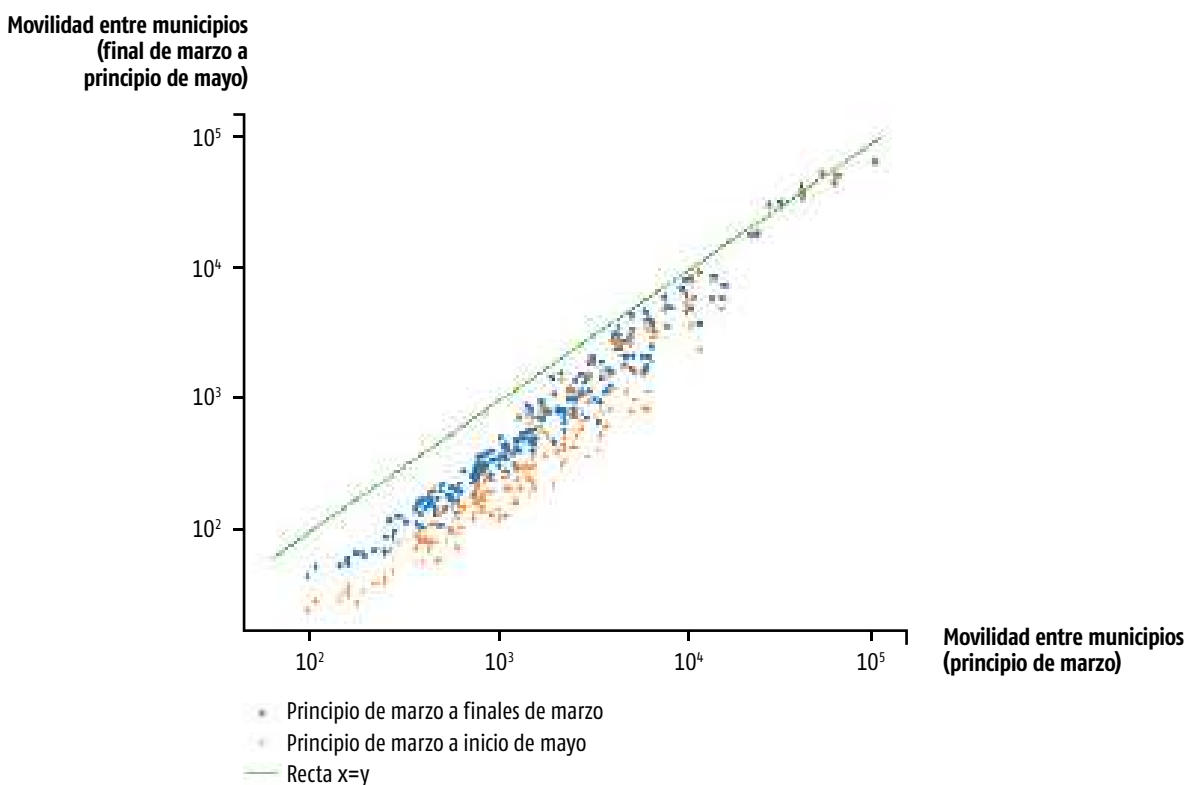


Figura 15. La movilidad durante el período más crítico de la expansión de la COVID-19.



Imagen 5. Vista aérea de la Colina de la Universidad de La Habana durante los días de cuarentena.



Imagen 6. Calles del municipio Centro Habana durante la cuarentena.

caso de Habana del Este. Lo anterior está relacionado con el traslado a centros de trabajo y estudio.

En los municipios Centro Habana, Habana Vieja, Plaza de la Revolución, Diez de Octubre y Cerro la

movilidad de sus habitantes fue menor, lo que puede estar dado por la elevada concentración de servicios y la menor superficie de estos municipios en comparación con los de la periferia.

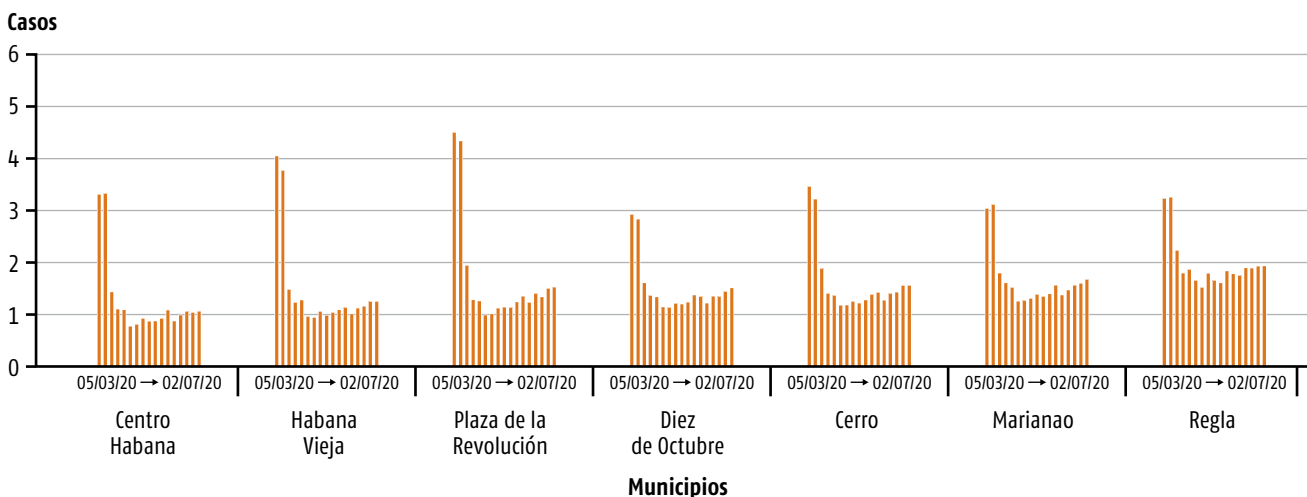
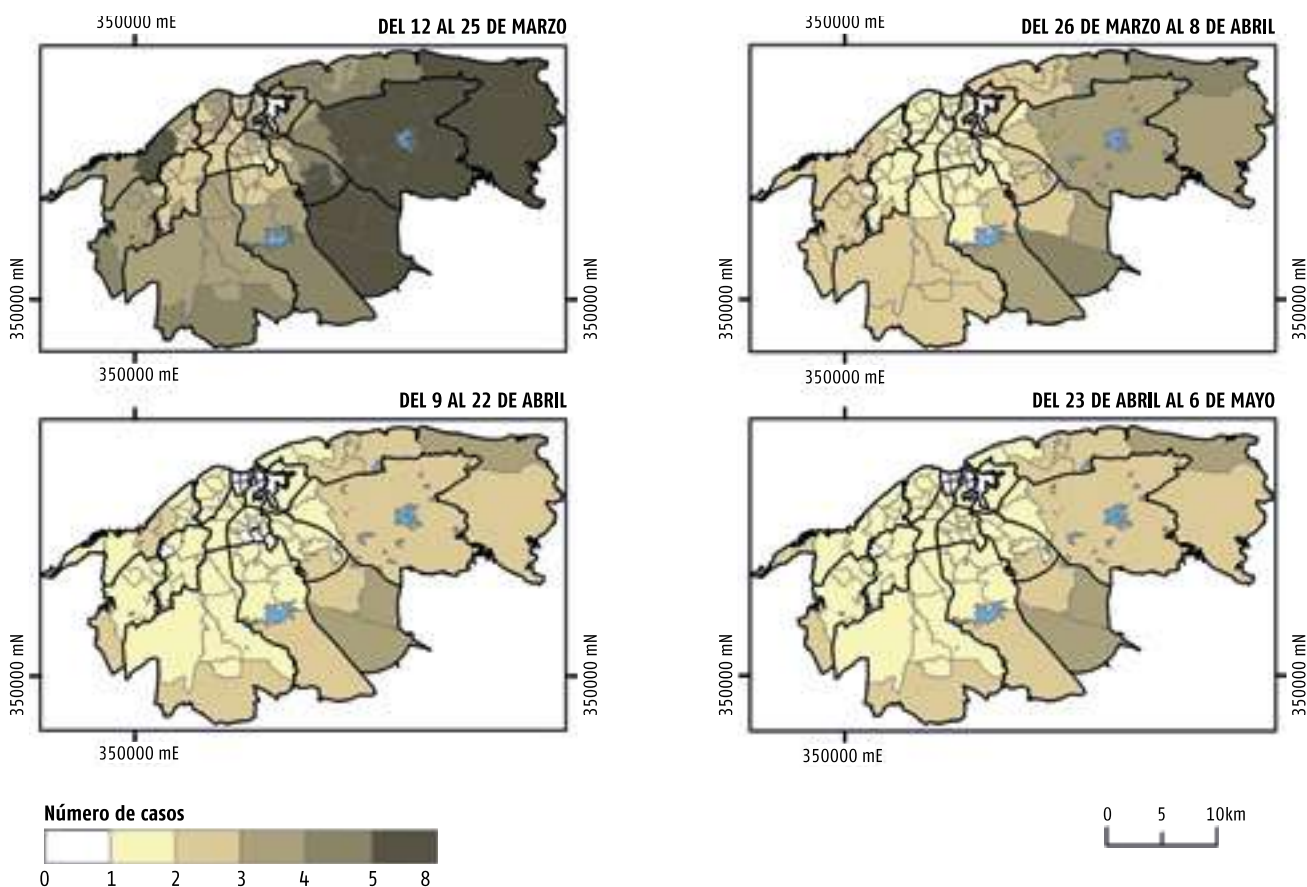


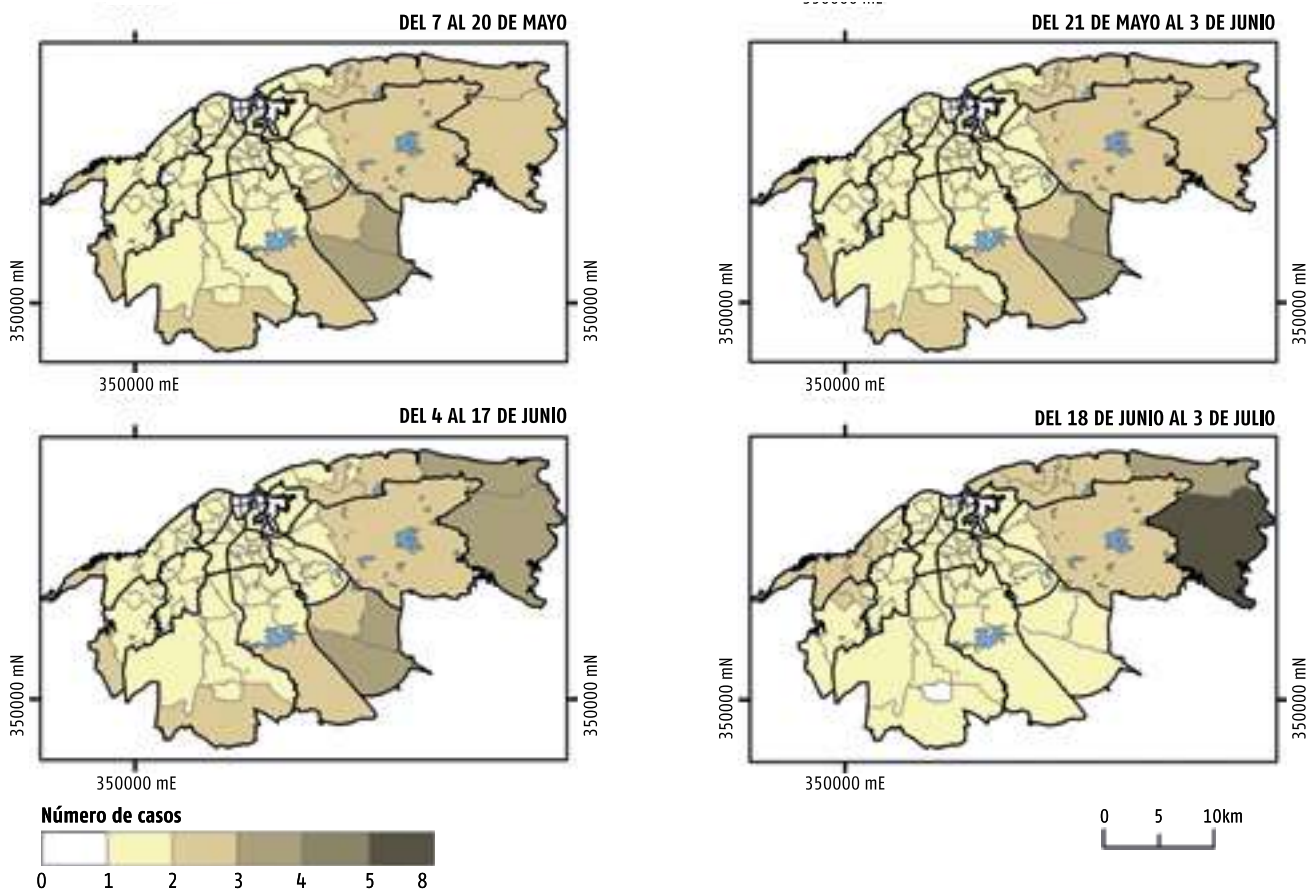
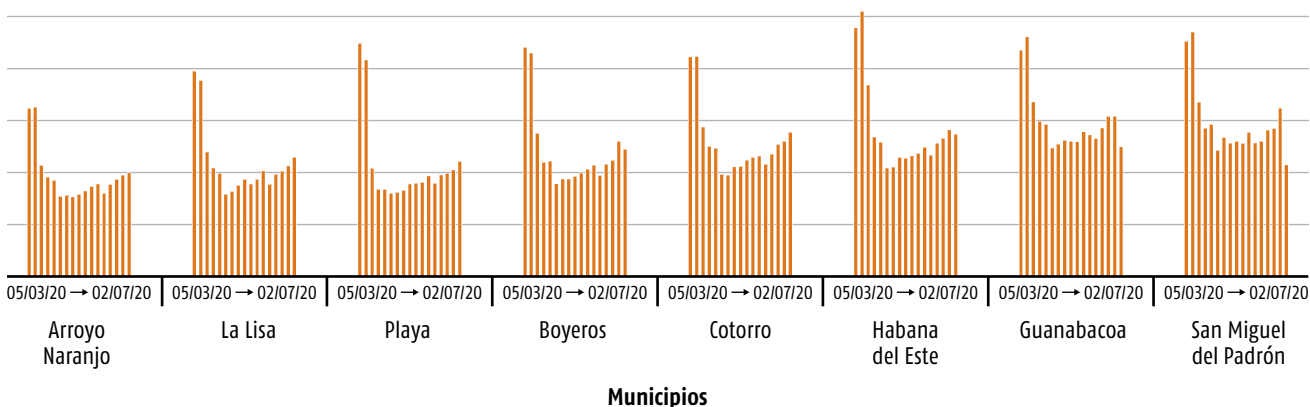
Figura 16. Movilidad en el interior de los municipios del día 11 de marzo al 2 de julio.

Figura 17. Movilidad en el interior de los municipios.



Después del 26 de marzo hubo una disminución en la movilidad de personas en todos los municipios (entre 1 y 3 km). Esta disminución está relacionada con el conjunto de medidas tomadas por el Gobier-

no el 24 de marzo para enfrentar a la COVID-19. Entre ellas estuvieron el cierre de escuelas, la suspensión del transporte urbano, el distanciamiento físico, etc.



PROPUESTAS CARTOGRÁFICAS PARA AFRONTAR LA COVID-19

Variadas salidas cartográficas pueden ser generadas para el enfrentamiento a la COVID-19 en los territorios. Algunas de ellas, generadas a partir de la simple representación cartográfica de los datos y otras, más elaboradas, a partir del cálculo y análisis de información, como, por ejemplo, la concentración de casos en zonas de mayor vulnerabilidad, la

tasa de incidencia de casos por cada cien mil habitantes y la presencia de asintomáticos, por el riesgo que representan en la trasmisión de la enfermedad.

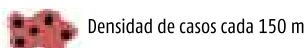
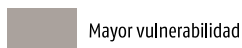
Al mismo tiempo, diferentes escalas de representación cartográfica pueden emplearse para analizar el riesgo que representa en la población la enfermedad. Desde las escalas municipales, las áreas de salud, hasta el nivel de manzana, cuadra e incluso el área de atención de un consultorio del médico de la familia.

Figura 18. Propuestas cartográficas en el afrontamiento a la COVID-19.

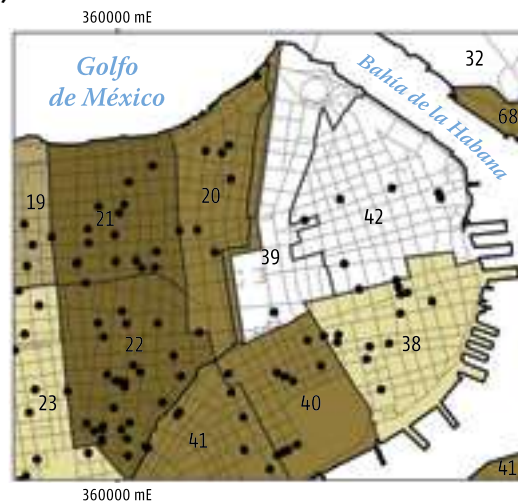
a) Concentración de casos en zonas vulnerables.



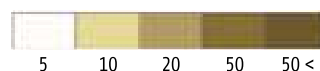
Vulnerabilidad a la COVID-19



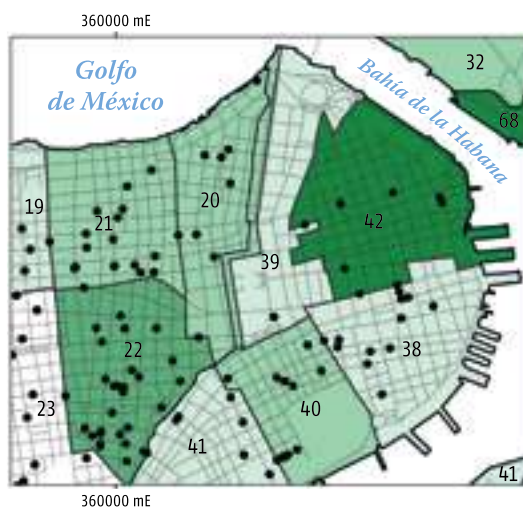
b) Tasa de incidencia.



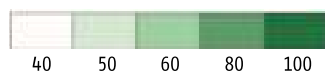
Tasa de incidencia (Casos cada 100 000 hab)



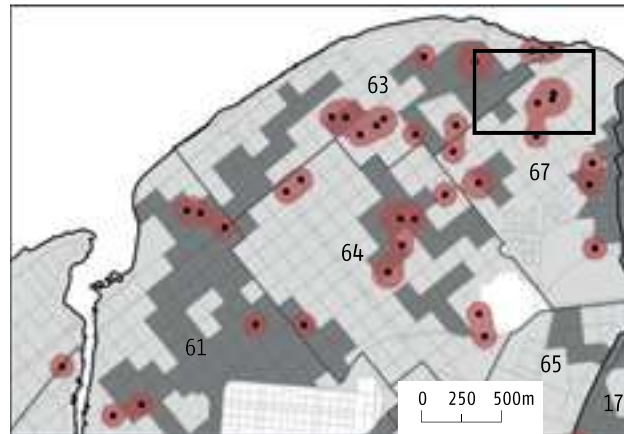
c) Asintomáticos.



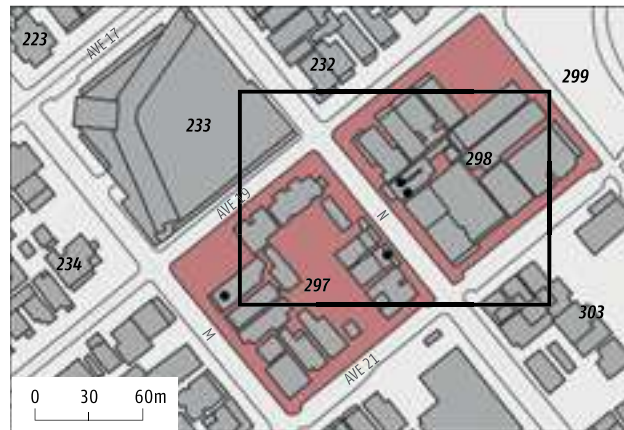
Casos asintomáticos (en porciento)



d) Concentración de casos en distritos de población.







e) Manzanas con riesgos en el área de salud Rampa, Plaza de la Revolución








f) Áreas atendidas por consultorios del policlínico Rampa.



LEYENDAS:

-  Casos de COVID-19
-  Densidad de casos cada 150 m
-  Manzanas con riesgo
-  298 Identificador de la manzana

Zonas atendidas por consultorios:

-  11
-  12
-  13
-  Viviendas
-  Distritos Censales con más densidad de población

CAPÍTULO VI

Primeros rebrotes (la segunda ola de contagios)

- RICARDO REMOND NOA •
- NANCY DE LAS MERCEDES PÉREZ RODRÍGUEZ •
- ANTONIO TORRES REYES •
- ALEJANDRO VERANES MIRANDA •
- JUAN MANUEL FERNÁNDEZ LORENZO •
- VIVIAN OVIEDO ÁLVAREZ •
- DIANA DE LA GARMA •
- PEDRO MÁS BERMEJO •
- LISSET SÁNCHEZ VALDÉS •
- YUDIVIÁN ALMEIDA CRUZ •
- MARÍA JOSEFINA VIDAL LEDO •
- MATILDE DE LA CARIDAD MOLINA CINTRA •
- ANTONIO AJA DÍAZ •
- MAYDEE VÁZQUEZ PADILLA •
- ARELIS ROSALÉN MORA PÉREZ •
- MARBELIS ORBEA LÓPEZ •
- ARIANNA RODRÍGUEZ GARCÍA •
- RAFAEL EMILIO ARUJO GONZÁLEZ •

LA SEGUNDA OLA DE CONTAGIOS

La figura 1 muestra la evolución del número de personas infectadas por el virus SARS-CoV-2 y las áreas de salud que reportaron casos cada día en La Habana en el período del 11 de marzo al 2 de octubre de 2020. El análisis de estas dos curvas permite identificar dos etapas o períodos con la mayor dispersión de casos en la ciudad: la primera de ellas dentro del brote inicial (12 de marzo al 2 de julio) y la segunda, del 6 de agosto al 2 de octubre, coincidiendo con la segunda ola de contagios.

En el brote inicial se destaca el período comprendido del 16 de abril al 2 de mayo, con un total de 465 infectados con el virus en 17 días, con un promedio diario de 27 casos y 16 áreas de salud, y un máximo de 26 áreas de salud con casos en un día, lo que evidencia que hubo una gran dispersión de personas que dieron positivas al PCR en tiempo real. Alguno de los días con evidencia de mayor diseminación en la ciudad, atendiendo al número de casos y áreas de salud implicadas, fueron, en abril: 21 (26), 24 (22), 17 (21), 28 (20), 23 (19), 19 (17); y en mayo: 2 (17).

El gráfico permite identificar también los días que sobresalen por el número de casos, como ocurrió el 1.º de mayo, día con el mayor número de diagnósticos positivos en toda la etapa; sin embargo, con una dispersión muy baja, ya que estos se concentraron solo en cuatro áreas de salud de la provincia. Una de ellas es el área Cuatro Caminos, en el municipio Cotorro, la que estuvo relacionada con el evento de transmisión local correspondiente al Centro Provincial de Protección Social, que provocó el contagio de 63 personas.



Imagen 1. Búsqueda de casos positivos en las áreas de salud de la ciudad.

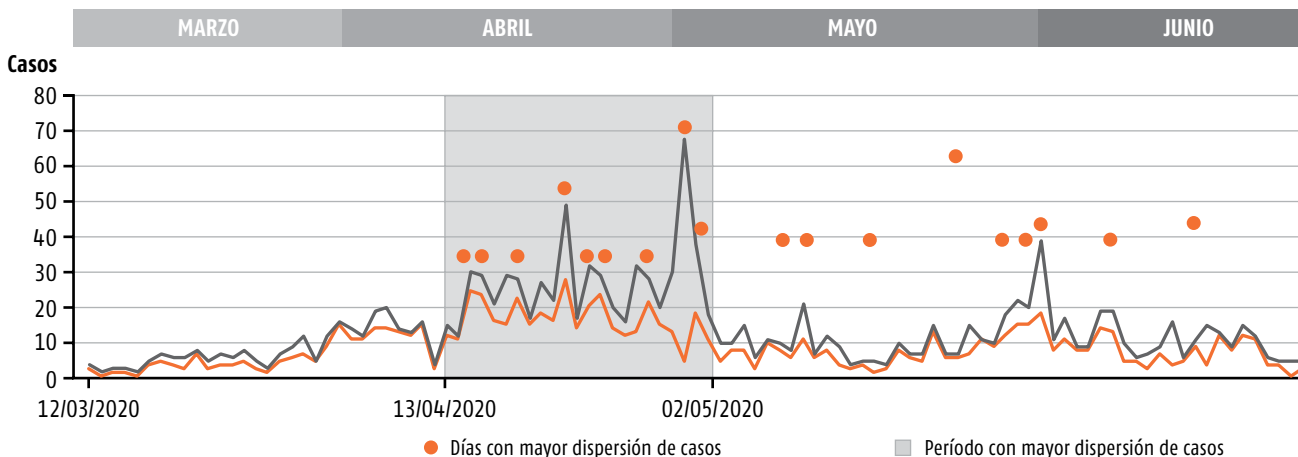


Figura 1. Días de más dispersión del virus en la ciudad durante la primera y segunda ola de contagios.

¿SUPERÓ LA SEGUNDA OLA AL BROTE INICIAL?

El 31 de mayo se vuelve a presentar un alza en el número de casos, pero sin que se sobrepasara la cifra de 40. A partir de esa fecha comienza una tendencia al descenso, con altas y bajas en el número de casos que no llegan a la cifra de 20 diagnosticados en un día, disminuyendo también el número de áreas de salud implicadas.

A inicios del mes de agosto comienza una nueva ola de contagios. Esta etapa se extiende del 6 de agosto al 2 de octubre (58 días), tiene una mayor duración en el tiempo, con mayor cantidad de días y dispersión de casos en las áreas de salud. Este periodo supera al anterior en el número de casos positivos y de áreas de salud reportadas diariamente –como promedio se diagnosticaron 29 casos y 17 áreas por día–. En tan solo 22 días se diagnosticaron 1694 enfermos. Por otra parte, el día de más dispersión en la ciudad alcanzó un máximo de 38 áreas de salud con casos, lo que representa cerca del 45 % de las áreas de salud de la ciudad.

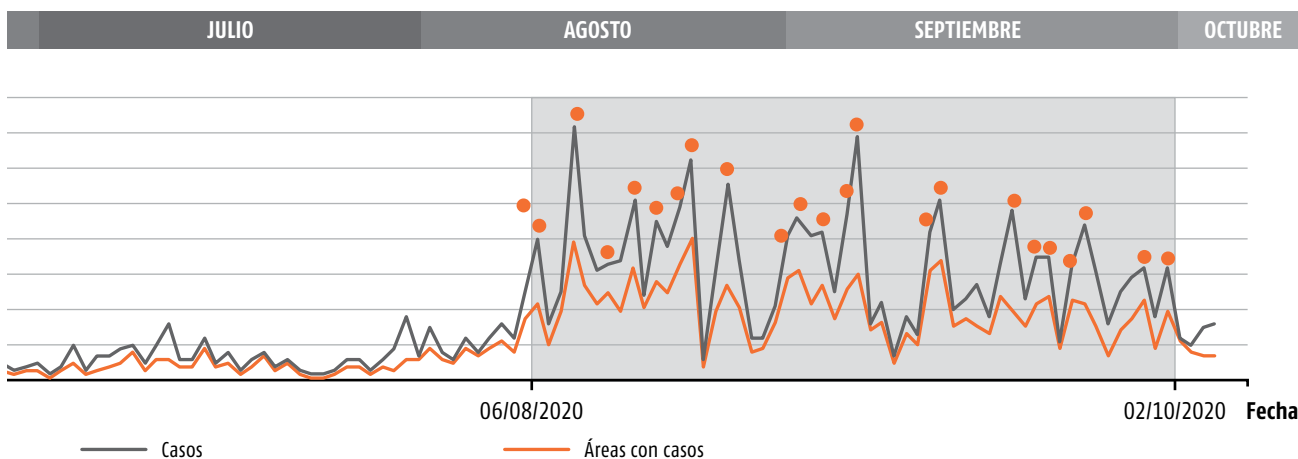
Alguno de los días con mayor dispersión de casos fueron: 19 (38), 8 (37), 9 (32), 18 (31), 14 (30), y 28 (29) de agosto.

La dinámica en el número de casos y áreas de salud refleja que al menos en estos dos indicadores la segunda ola de contagios superó notablemente al brote inicial de los primeros meses. Resalta también el número de contagios asociados a eventos locales de transmisión en centros de trabajo, en fiestas y actividades de ocio en medio del período vacacional.

Sin embargo, debe tenerse en cuenta que el número de pruebas PCR para el diagnóstico del virus en la segunda etapa fue muy superior; en la misma medida en que nuevos laboratorios fueron poniéndose en marcha, el número de pruebas diarias aumentó significativamente, lo que puede haber influido en que se diagnosticaran más casos en este segundo momento.



Imagen 2. Análisis de las pruebas PCR en los laboratorios.



LAS PRUEBAS DE DIAGNÓSTICO DEL VIRUS

En el inicio de la pandemia el número de pruebas diarias oscilaba entre 200 y 300. A principios del mes de abril, con la entrada de los laboratorios del Centro Provincial de Higiene y Epidemiología, del LISIDA, del Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología, y del Hospital Hermanos Ameijeiras, la cifra de pruebas alcanzó las 1000, el 5 de julio se superaban las 2200 y durante las primeras semanas de la segunda ola de contagios (del 6 al 20 de agosto) se superaron las 3000, llegando el 28 de agosto a 4291 y el 7 de septiembre, a una cifra récord de 6246.

En la figura 3 se muestra la evolución diaria del número de casos en el período del 12 de marzo al 2 de octubre de 2020 y la cantidad de pruebas PCR en tiempo real realizadas cada día en La Habana. La curva que representa el número de casos, en la parte inferior, permite distinguir las etapas del brote

inicial (del 12 de marzo al 2 de julio) y la segunda ola de contagios (del 6 de agosto al 2 de octubre). La curva en la parte superior del gráfico, que representa el número diario de pruebas PCR en tiempo real realizadas en la provincia, en general, muestra una tendencia al incremento progresivo desde que se comenzaron a reportar a partir del 15 de abril con 247, hasta alcanzar un máximo el 7 de septiembre con 6246. Del 8 de septiembre al 2 de octubre las pruebas diarias realizadas en la ciudad superó las 3000.

Desde el inicio de la pandemia, la dirección del Ministerio de Salud Pública, con el apoyo del Gobierno del país, comenzó a incrementar el número de laboratorios de biología molecular para la detección del SARS-CoV-2 –hasta ese momento el país contaba con 14 laboratorios–.

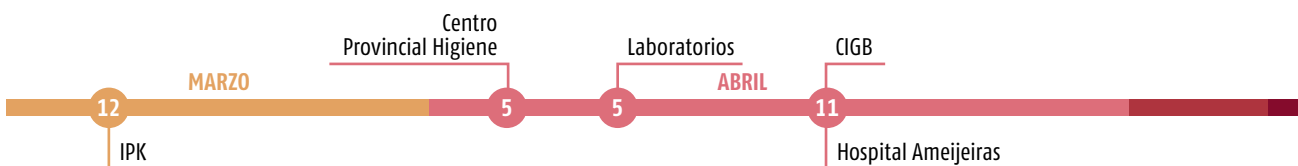


Figura 2. Cronología de puesta en marcha de laboratorios en la capital.

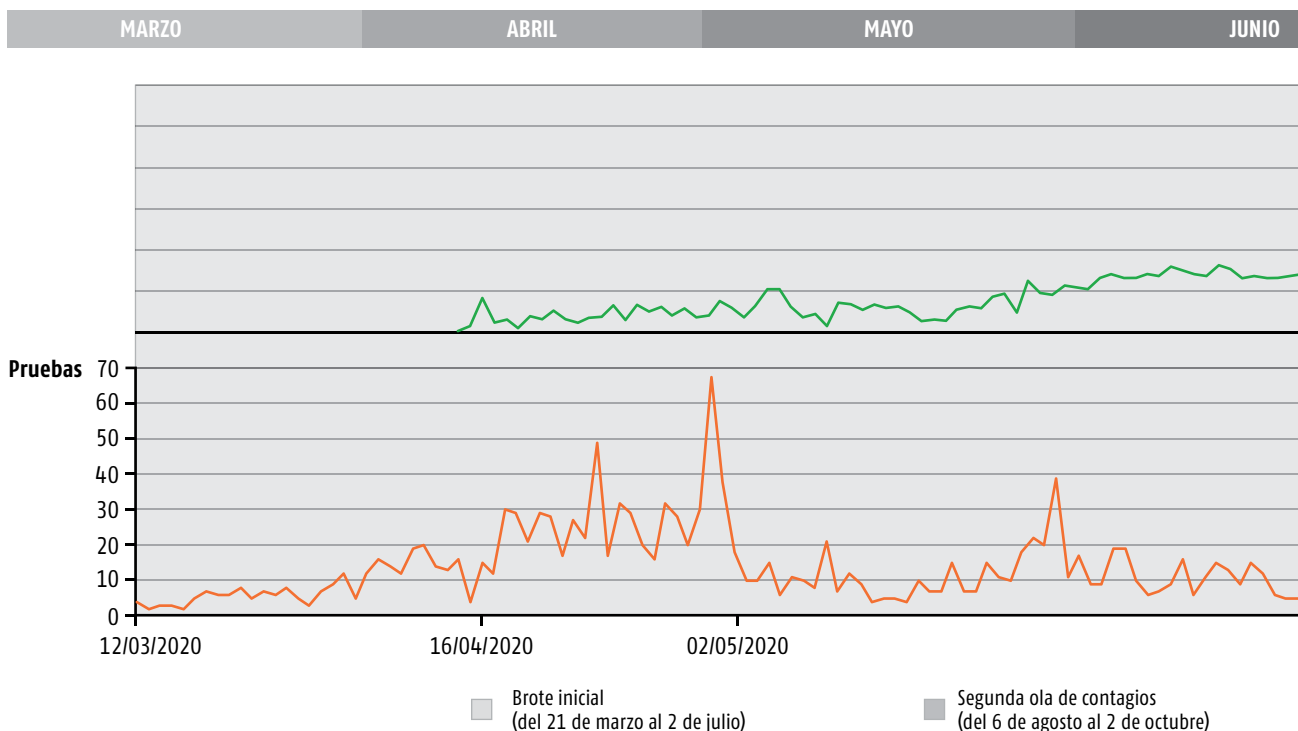
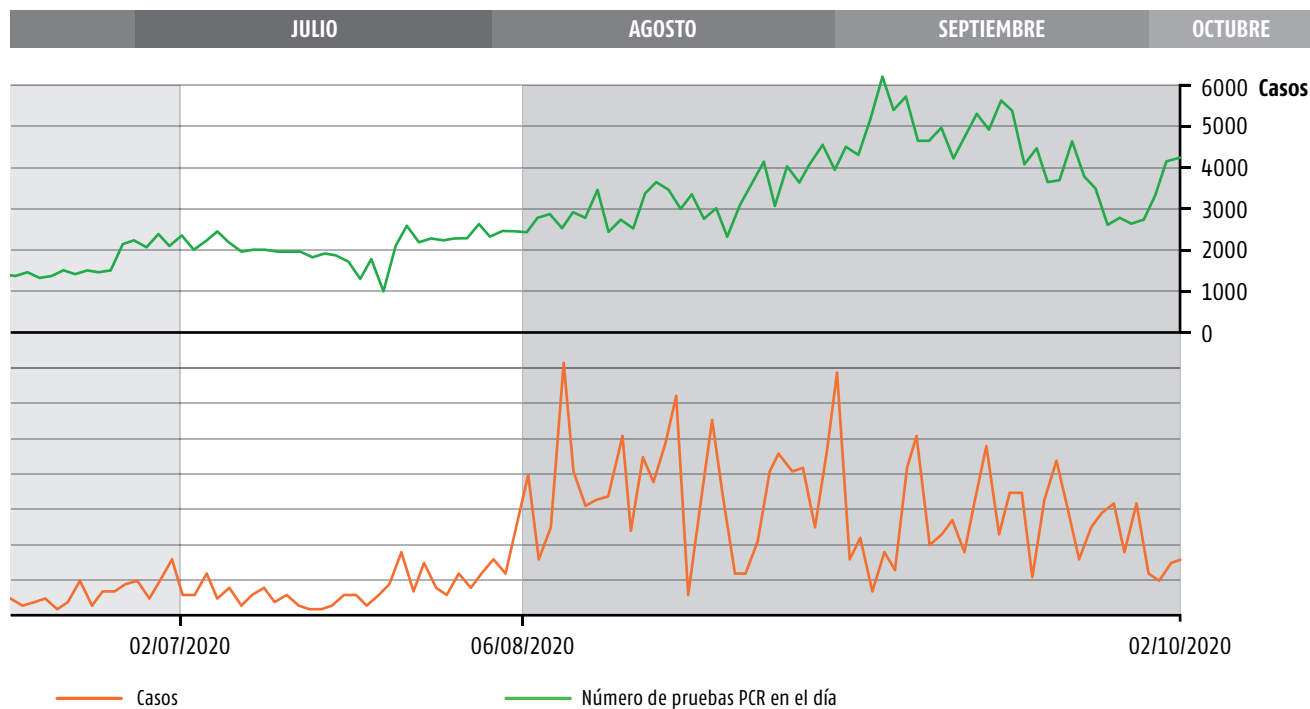
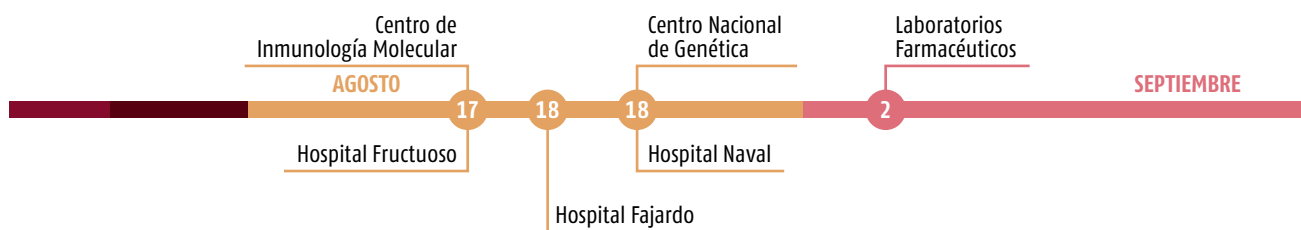


Figura 3. Evolución diaria del número de casos (12 de marzo al 2 de octubre) y cantidad de pruebas PCR por día.



Imagen 3. Diagnóstico de casos positivos al SARS-CoV-2.



LA MORTALIDAD DURANTE LA SEGUNDA OLA DE CONTAGIOS

La letalidad

Desde el 11 de marzo, fecha en que se declaró la pandemia en Cuba, y hasta el 9 de mayo, se desarrolló un proceso oscilante pero tendente al descenso de la letalidad. Esto se explica por el aumento ascendente del número de casos y la ocurrencia de una relativa menor cantidad de fallecidos en la medida en que se desarrollaba el proceso epidémico.

En la primera etapa ocurrieron aproximadamente 3 fallecidos cada 4 días; en la segunda, de mayor estabilidad, ocurrió un fallecimiento cada 14 días; pero ya en la etapa de rebrote creció la frecuencia de fallecidos a uno cada tres días. Eso significó un descenso brusco de la letalidad, de 5.23 fallecidos por cantidad de casos reportados en la primera etapa, debido al crecimiento del número de casos a 2.04 (de estabilidad) en la segunda, a causa del número de casos, a pesar de la poca cantidad de fallecidos. Luego se produjo un descenso mucho menor en el rebrote (0.92), debido al aumento del número de casos, pero con aumento del número de fallecidos.

La mortalidad, en general, es un indicador que tiende a crecer, en tanto establece relación entre número de población (que se mantiene constante) y la suma de fallecimientos.

Del análisis del período completo del 11 de marzo al 2 de octubre, los municipios que mostraron mayor mortalidad fueron Cotorro (1.10/10 000 habitantes), Habana Vieja (0.86) y Plaza de la Revolución (0.71).

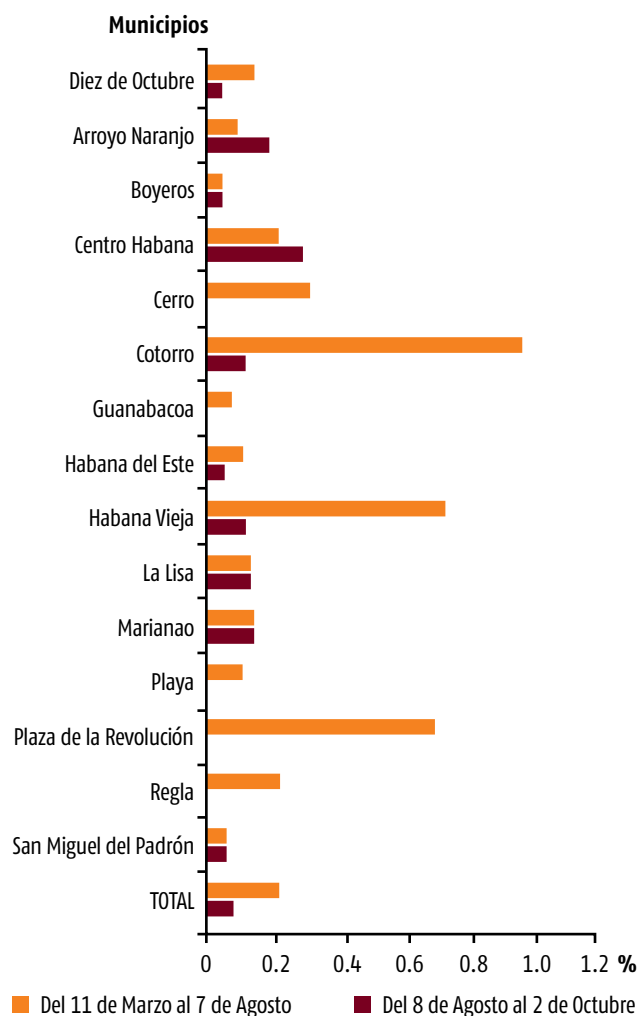


Figura 4. La Habana, mortalidad según municipios con rebrote (tasa por 10 000 habitantes).

% Fallecidos/Casos

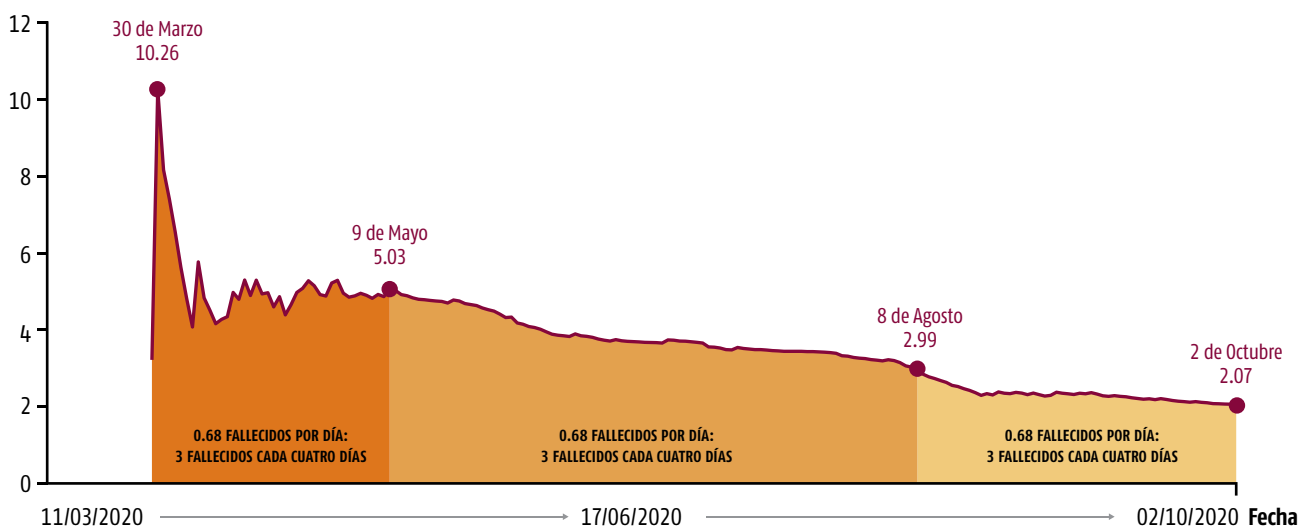


Figura 5. La Habana, variación de la letalidad del 11/3 al 2/10 (% de fallecidos/cantidad de casos).

Sin embargo, del análisis del comportamiento de la mortalidad en los dos períodos, el de desarrollo y estabilidad, y el de rebrote, aparecen otros municipios que ascienden en su tasa de mortalidad. Arroyo Naranjo duplica la mortalidad en la etapa de rebrote, mientras que Centro Habana lo hace en un 75 %. Otros municipios mantuvieron estable su tasa

de mortalidad (Boyeros, La Lisa, Marianao y San Miguel del Padrón), al tener la misma cantidad de fallecidos en los dos períodos, y el resto descendió en ese indicador. Es de destacar que Cerro, Guanabacoa, Playa, Plaza de la Revolución y Regla mostraron mortalidad cero, al no tener fallecidos durante la segunda ola de contagios.



Imagen 4. Hospital Hermanos Ameijeiras.

CARACTERÍSTICAS DE LOS ENFERMOS DE LA COVID-19

Al analizar las edades y el sexo de los enfermos con la COVID-19, con síntomas o no, durante la segunda ola de contagios, se puede advertir que, para este período, lo más frecuente en ambos sexos fue el predominio de casos asintomáticos al momento del diagnóstico en la mayoría de los grupos de edades, resaltando los

de 20 a 39 años de sexo masculino. Solo se reportaron hombres sintomáticos en los grupos 0-4 años, 30-34 años, 50-54 años y en el rango 60-79 años de edad. Sobresale la presencia de mujeres con síntomas en las edades más avanzadas, aunque también resultaron mayoría en el rango de 10 a 19 años y con valores muy altos en los grupos de edades de 30-39, 50-54, 55-59 años de edad.

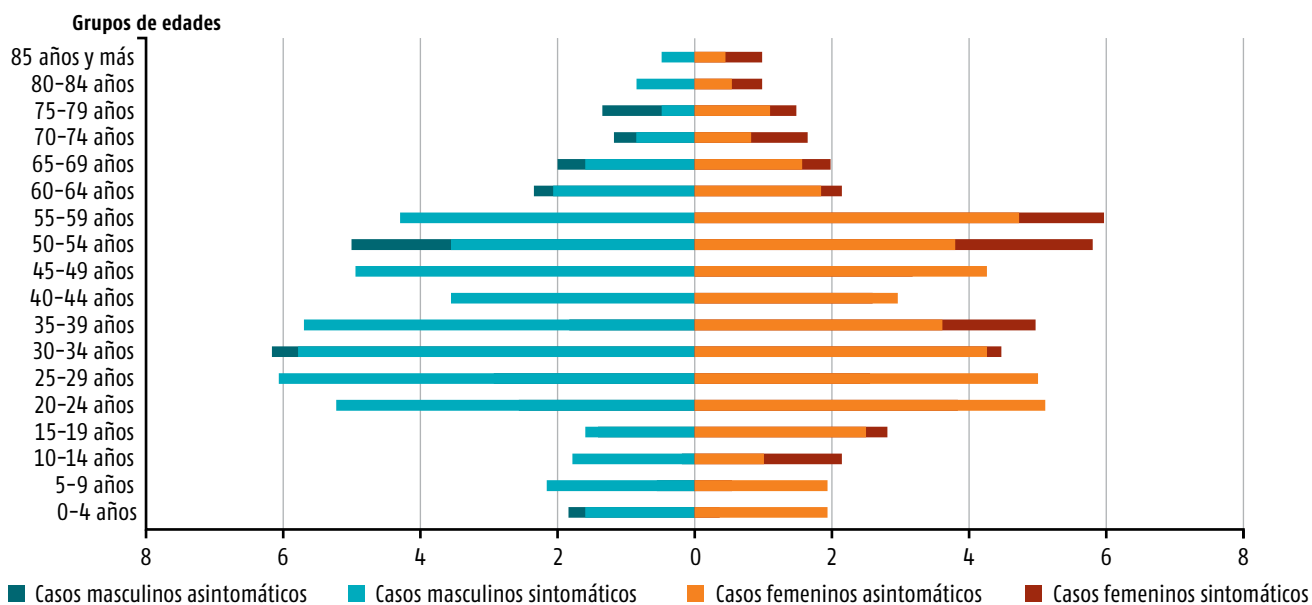


Figura 6. Estructura por edad y sexo de casos (asintomáticos y enfermos) del 6 de agosto al 2 octubre de 2020.



Imagen 5. Personal médico en la atención a pacientes.

ASINTOMÁTICOS Y SINTOMÁTICOS

En la figura 8 se observa que, del total de asintomáticos diagnosticados en el período, la mayor representación estuvo en los hombres de 25-29 años (6.05 %), seguidos por los de 30-34 años (5.77 %), 35-39 años (5.68 %)

y 20-24 años (5.21 %), respectivamente. Luego le siguieron las mujeres de 20-24 años (5.12 %) y 25-29 años (5.03 %). Se mantiene la tendencia de concentrar los menores valores relativos en los grupos de edades más avanzadas.

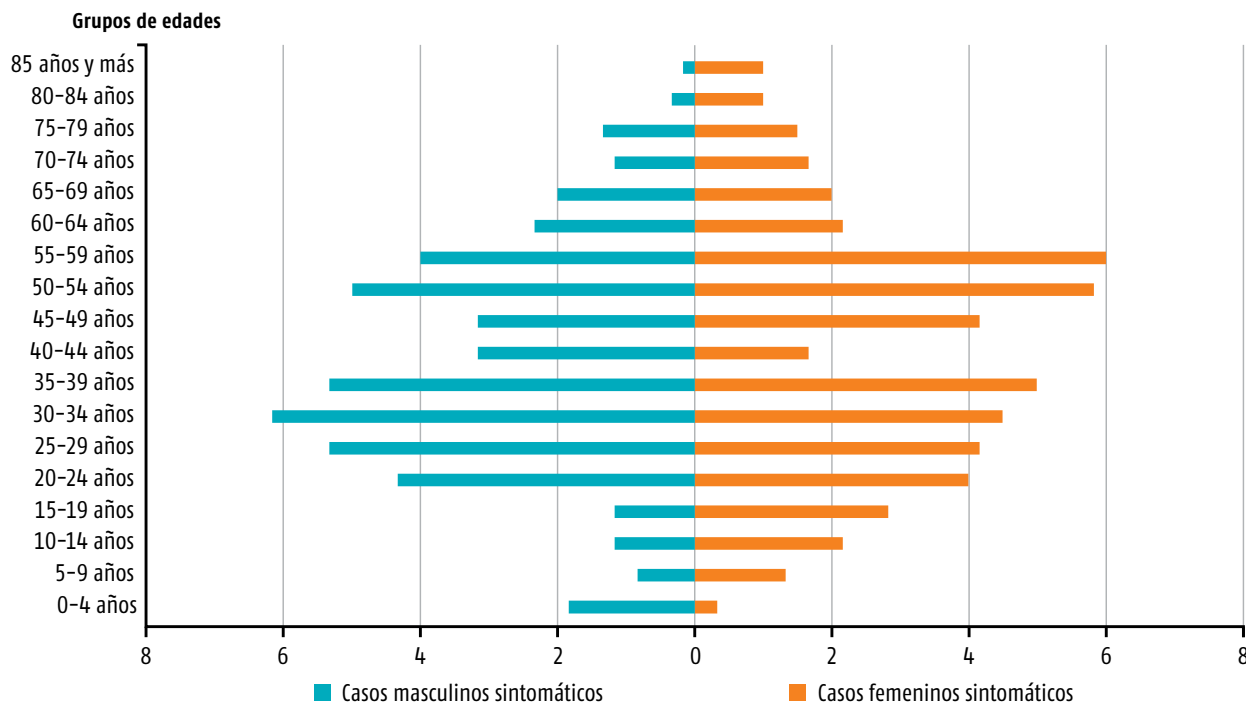


Figura 7. Estructura por edad y sexo de pacientes sintomáticos a la COVID-19, del 6 de agosto al 2 octubre de 2020.

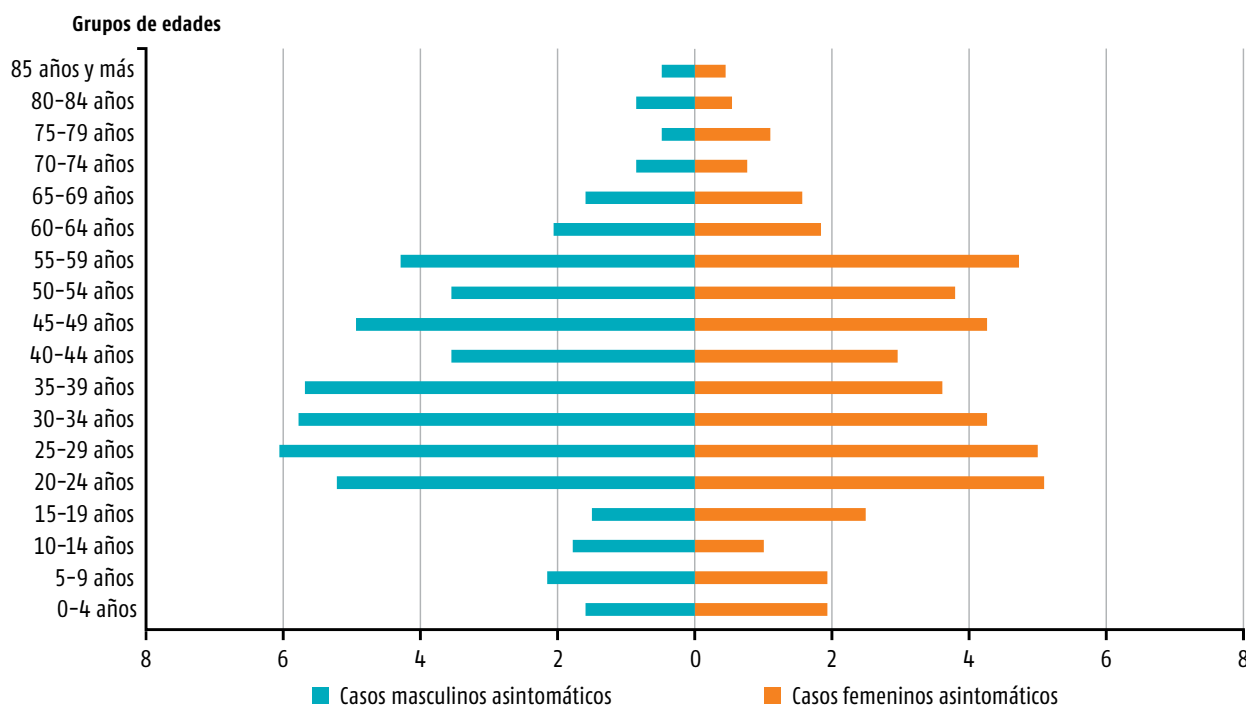


Figura 8. Estructura por edad y sexo de pacientes asintomáticos a la COVID-19, del 6 de agosto al 2 octubre de 2020.

MAYOR CONCENTRACIÓN DE CASOS

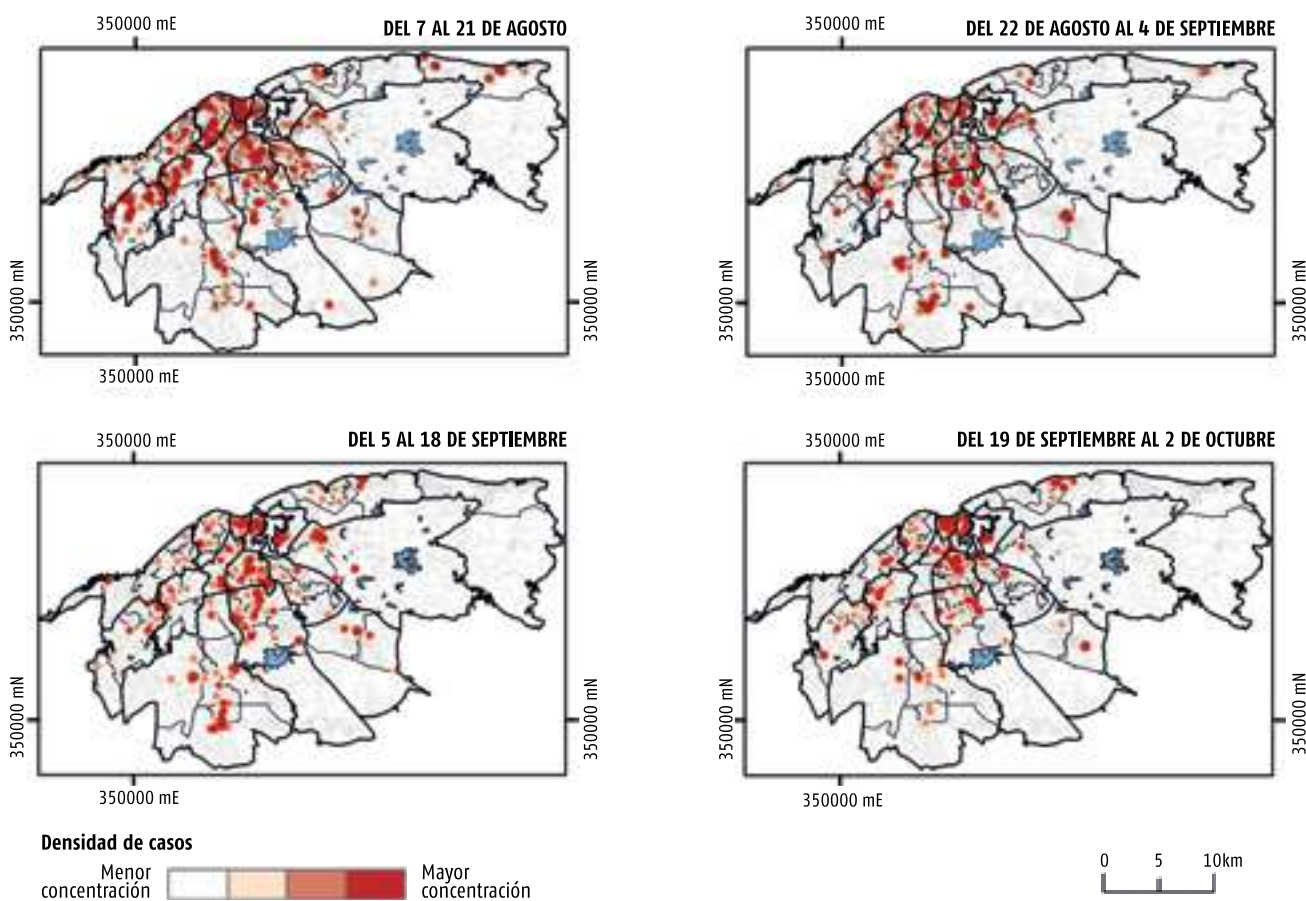
La figura 12 representa cuatro zonas de la ciudad que reportaron una elevada concentración de casos del 6 de agosto al 2 de octubre. En este tiempo se observó una mayor dispersión de los casos en la ciudad con respecto a los meses iniciales de la pandemia.

Durante esta nueva ola de contagios se destacan áreas de salud en los municipios ubicados en la periferia de la provincia, entre las que se sobresalen Párraga, en Arroyo Naranjo, y Santiago de las Vegas, en Boyeros, en las que se produjo la apertura de eventos de transmisión local. Al mismo tiempo resaltan áreas de salud de los municipios Centro Habana y Regla, los que se mantuvieron desde el inicio de la pandemia como territorios con elevada presencia de casos.



Imagen 6. Zonas con elevada concentración de casos.

Figura 9. Dinámica de la densidad de casos cada 14 días.



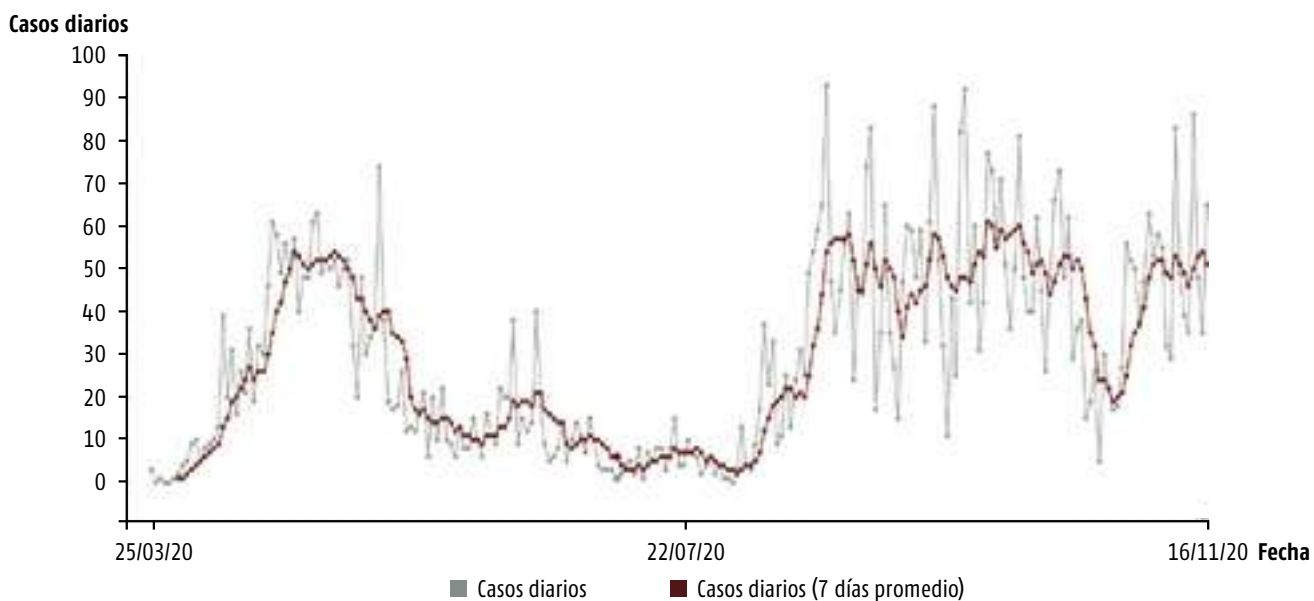


Figura 10. Promedio de casos en Cuba (cada 7 días).

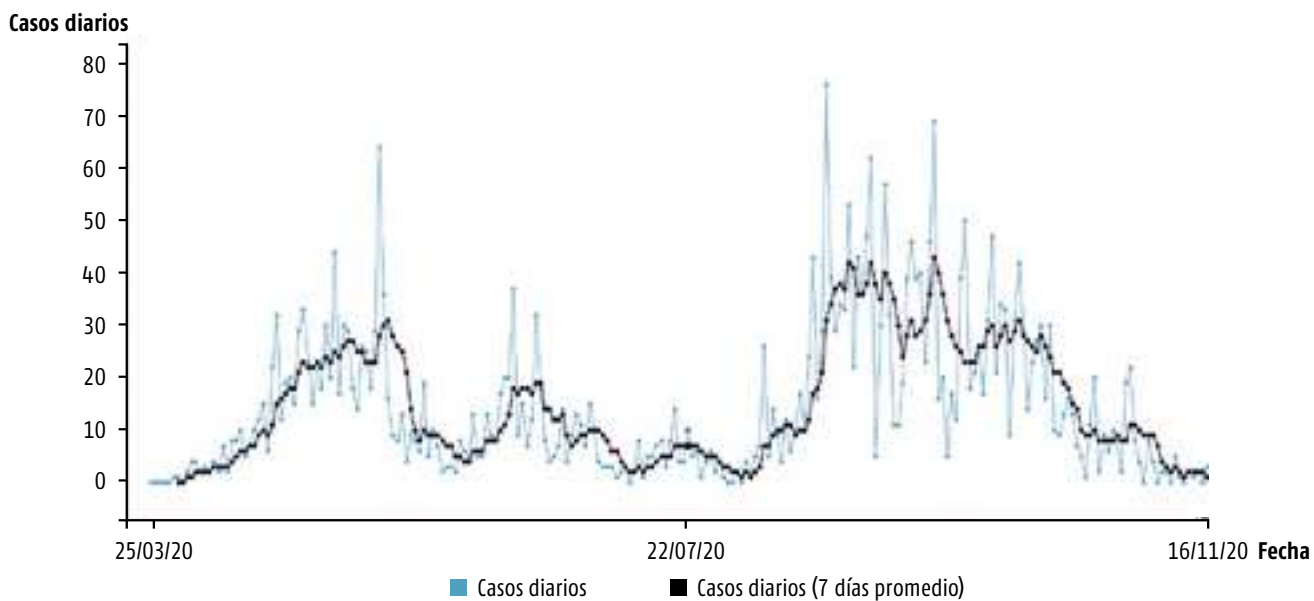
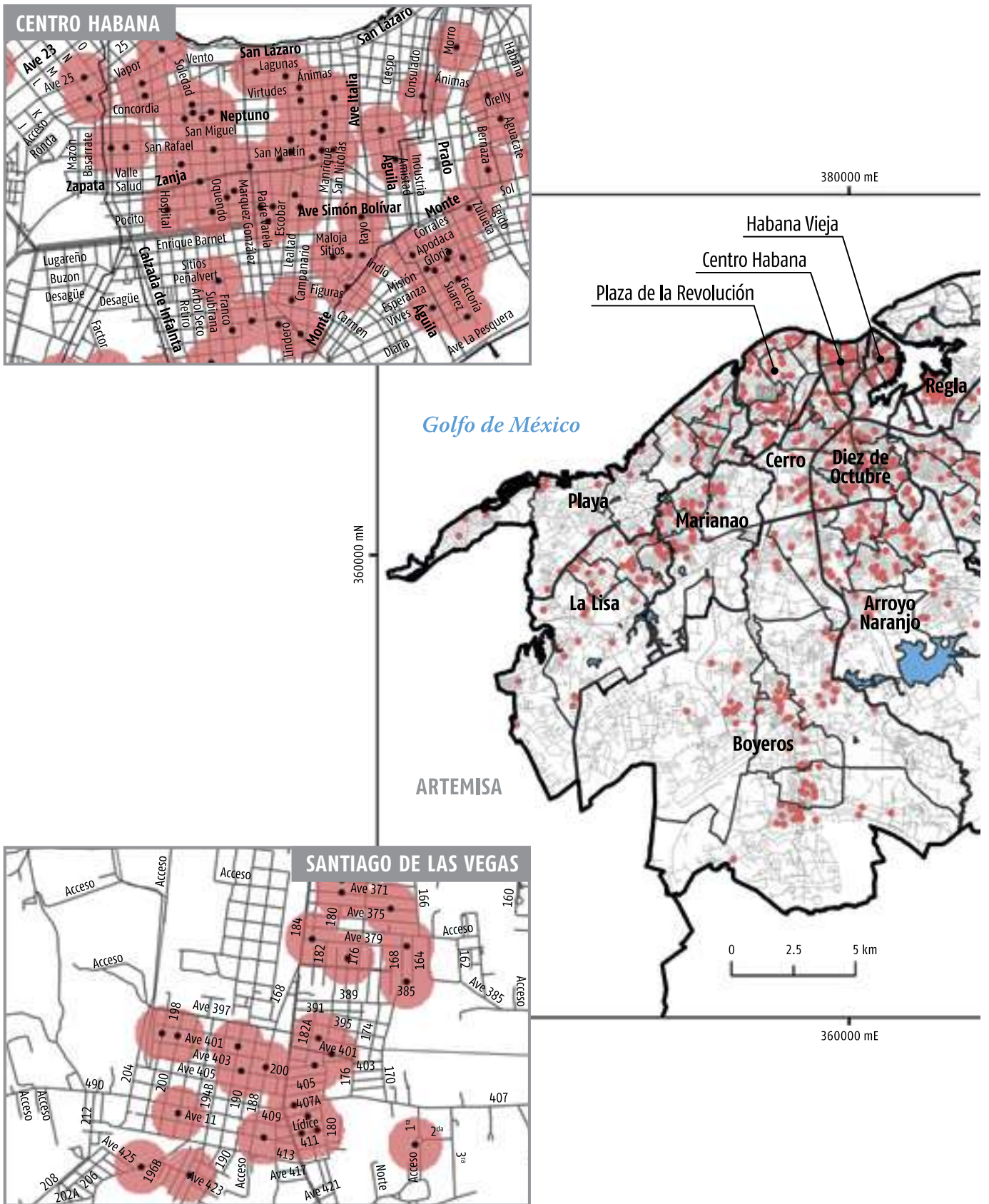


Figura 11. Promedio de casos en La Habana (cada 7 días).

Figura 12. Densidad de casos (6 de agosto al 2 de octubre).



COMPARACIÓN DEL NÚMERO DE CASOS ACUMULADOS ENTRE EL BROTE INICIAL Y LA SEGUNDA OLA DE CONTAGIOS

La figura 13 muestra a nivel de áreas de salud la cantidad de casos acumulados del 12 de marzo al 2 de julio de 2020. Los mayores valores se ubican en áreas de los municipios de Centro Habana, Cerro, Cotorro, La Lisa, Playa, Regla, San Miguel y Habana del Este, por encima de 25 y hasta 107. Con valores entre 1 y 5 casos se sitúan áreas de salud de la periferia de los municipios Arroyo Naranjo, Boyeros y Habana del Este, en el área de salud Campo Florido, ubicada en el extremo suroriental de la provincia.

Durante el período conocido como la segunda ola de contagios, ocurrido del 6 de agosto al 2 de octubre de 2020, la mayor concentración de casos se ubicó en las áreas de salud de los municipios de la periferia de La Habana, fundamentalmente en

Boyeros y Arroyo Naranjo, con valores entre 14 y 45 casos; mientras que el área Managua, en este último municipio, Cuatro Caminos en el Cotorro, y Campo Florido en Habana del Este solo reportaron entre 1 y 6 casos. Por su parte, el área de salud que acumuló más casos, hasta 88, se corresponde con la del municipio Regla, en la zona central de la ciudad (figura 14).

La comparación del acumulado de casos en estos dos momentos permite conocer que, si bien el patrón de distribución espacial no es exactamente el mismo, lo cual puede responder o estar relacionado a dos momentos diferentes, al mismo tiempo existen áreas de salud que sobresalen en ambos períodos por el total de casos y la frecuencia en que aparecen. Son áreas de salud a las que hay que prestar la mayor atención por sus condiciones de hacinamiento poblacional y densidad de población, que favorecen la dispersión del virus.

Figura 13. Acumulado de casos del 12 de marzo al 2 de julio de 2020.

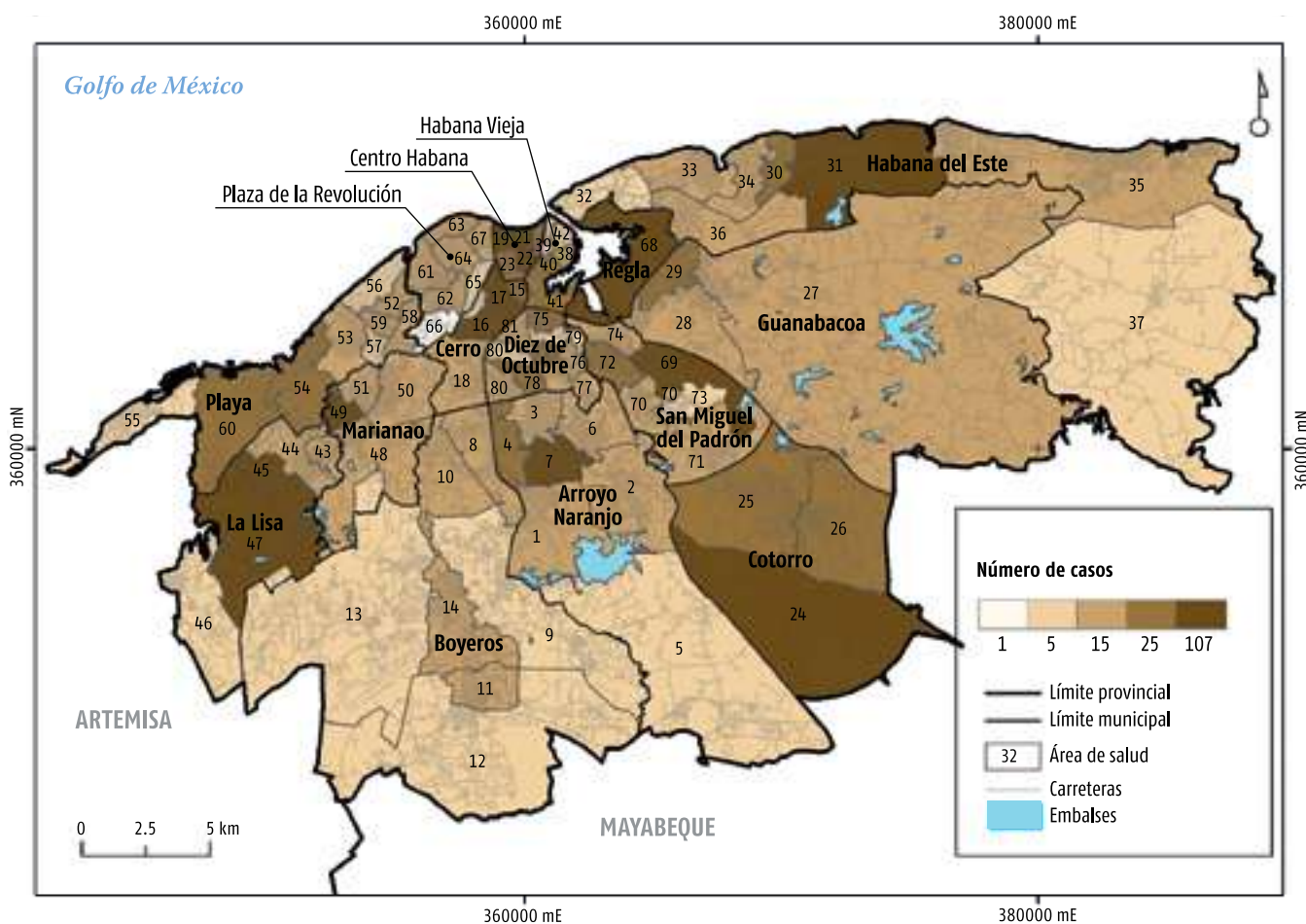
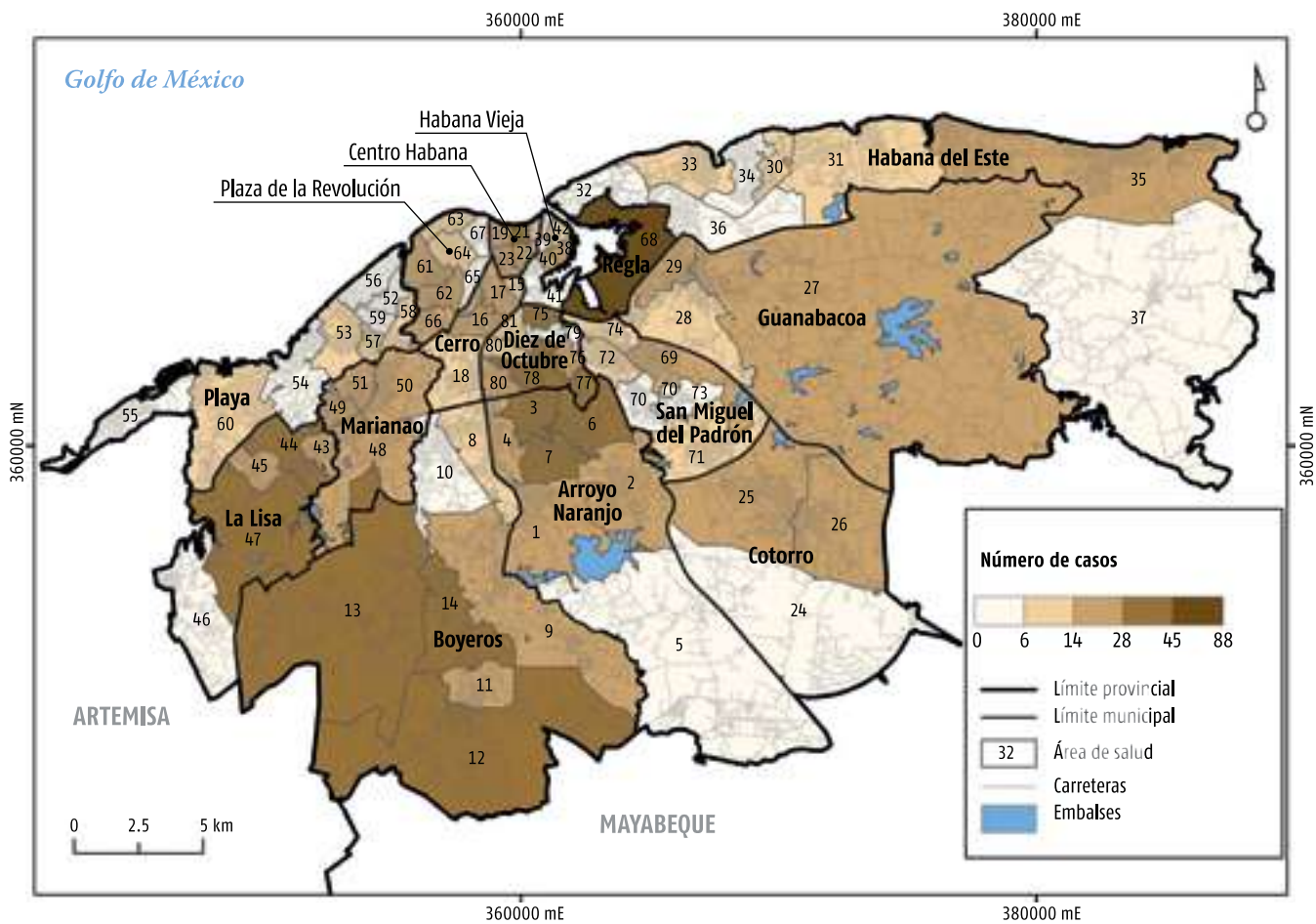




Imagen 7. Áreas de salud con elevado número de casos en ambas etapas.

Figura 14. Acumulado de casos del 6 de agosto al 2 de octubre de 2020.



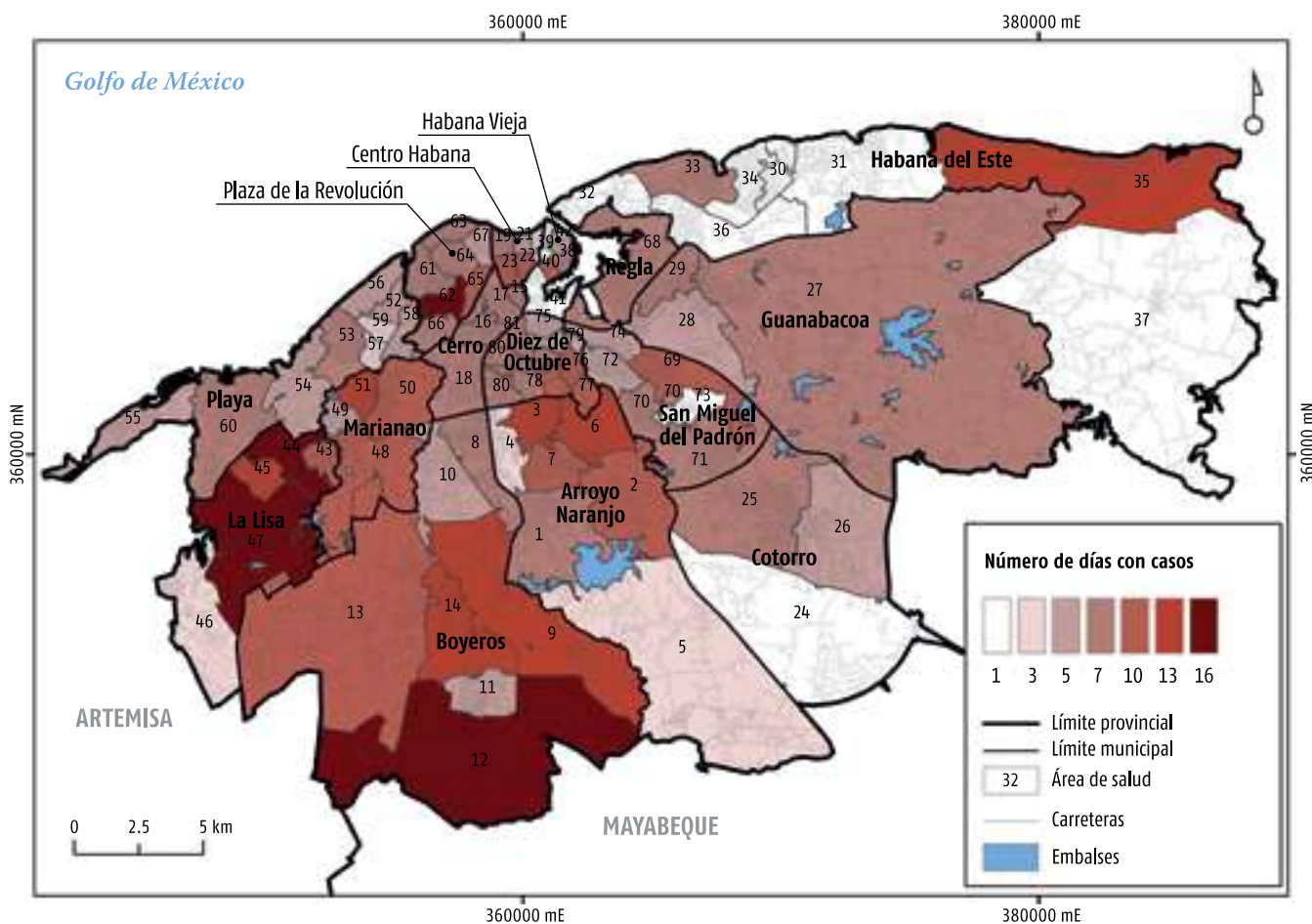
ÁREAS DE SALUD AFECTADAS CON MÁS FRECUENCIA

La figura 15 muestra a nivel de áreas de salud con un predominio de entre 10 y 16 días reportando casos, lo que significa que entre 17 y 27 días del período comprendido entre el 6 de agosto y el 2 de octubre tuvieron casos. En este grupo se ubican las áreas de los municipios Boyeros, Arroyo Naranjo, La Lisa, Marianao, Plaza de la Revolución, así como el área Mario Muñoz del municipio Habana del Este. Con menos de 7 días (12 %) reportando casos están las áreas de los municipios centrales Centro Habana, Diez de Octubre, Plaza de la Revolución y Regla, en la mayor parte de los casos asociados a eventos de transmisión local.



Imagen 8. Traslado de muestras.

Figura 15. Número de días con casos por áreas de salud del 6 de agosto al 2 de octubre de 2020.



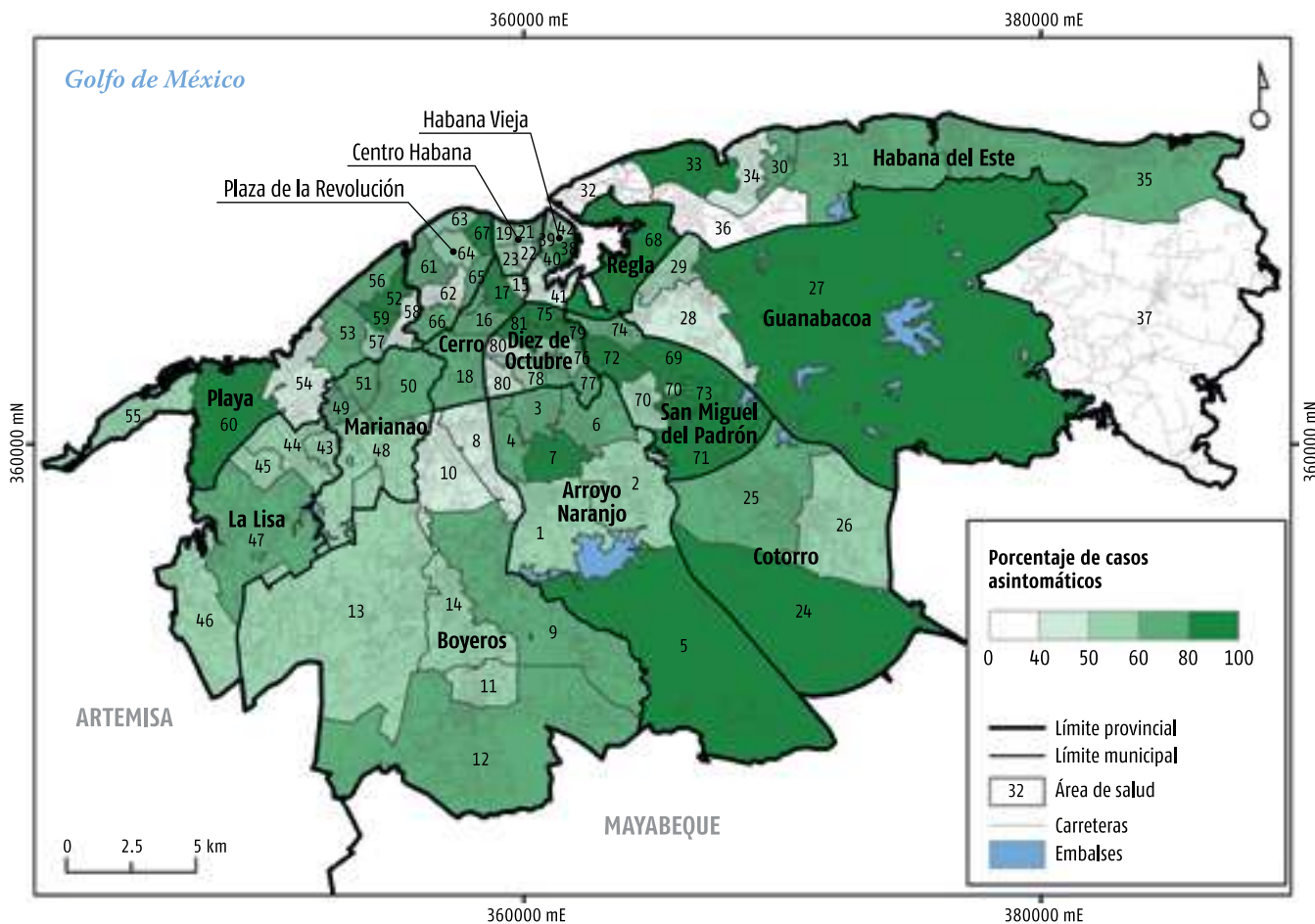
MAYOR PRESENCIA DE ASINTOMÁTICOS

Un gran número de los casos durante esta ola de contagios no mostraron síntomas en el momento de su diagnóstico. Los mayores porcentajes se ubicaron en el área de salud Managua, en el municipio Arroyo Naranjo; Cuatro Caminos, en el Cotorro; Andrés Ortiz, en Guanabacoa –estas últimas ubicadas en municipios de la periferia y con más del 80 % de sus casos reportados como asintomáticos–. En la zona central de la ciudad se destacan las áreas de salud Párraga, en Arroyo; el extremo centro occidental del municipio San Miguel; mientras que en la zona central sobresalen Regla, Diez de Octubre y Cerro.



Imagen 9. Extracción de sangre a pacientes.

Figura 16. Porcentaje de casos (sintomáticos y asintomáticos) del 6 de agosto al 2 de octubre de 2020.

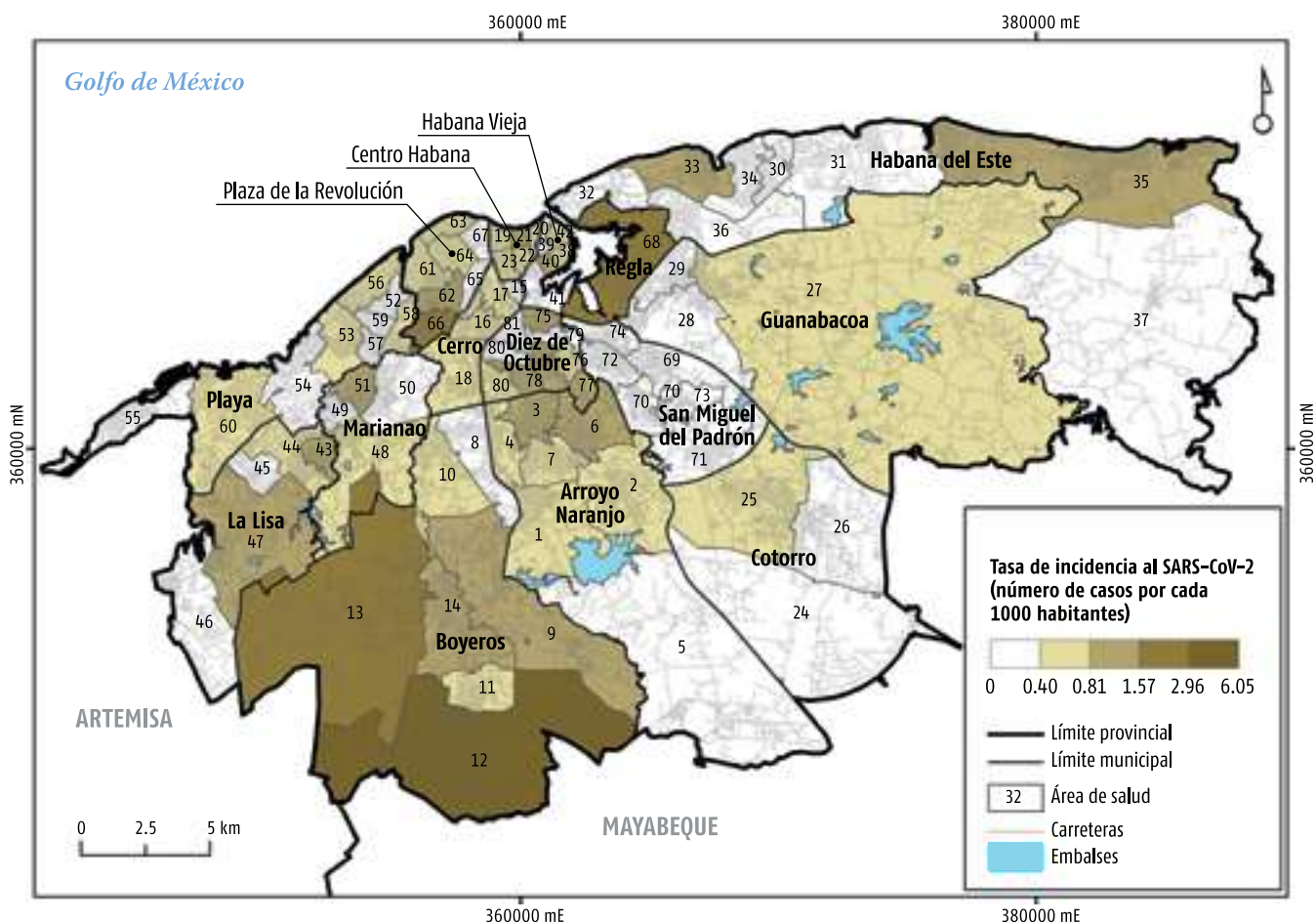


LA TASA DE INCIDENCIA

La figura 17 muestra a nivel de áreas de salud la tasa de incidencia de casos durante el período del rebrote. Sobresalen con los valores más elevados, entre 2.96 y

6.05 por cada mil habitantes, las áreas de salud del municipio Boyeros, el área del municipio Regla y Puentes Grandes, en Plaza de la Revolución. El resto de las áreas muestran tasas que oscilaron entre 0.40 y 0.81.

Figura 17. Tasa de incidencia al SARS-CoV-2 durante la segunda ola de contagios (del 6 de agosto al 2 de octubre de 2020).



Tasa de incidencia

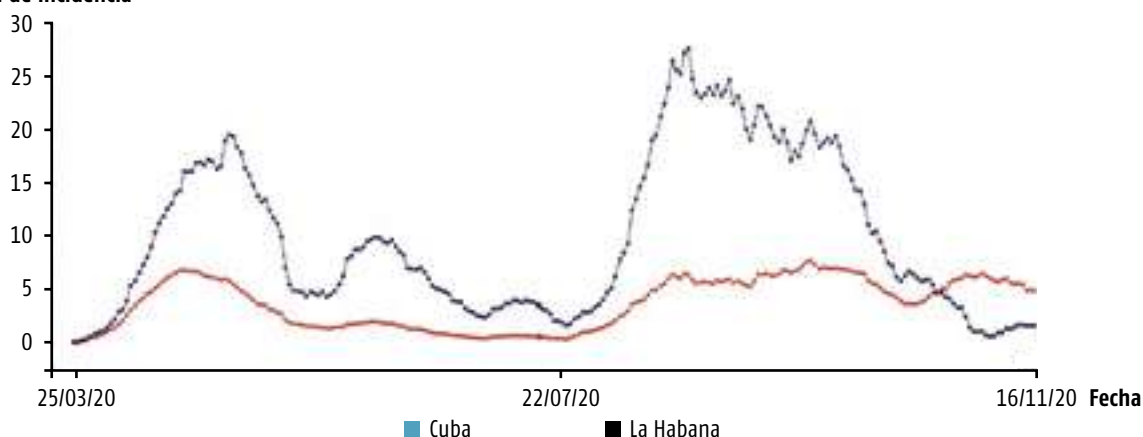


Figura 18. Evolución de la tasa de incidencia al SARS-CoV-2.

LOS MAYORES RIESGOS A LA COVID-19 DURANTE LA SEGUNDA OLA DE CONTAGIOS

La mayor densidad de casos durante la segunda ola de contagios se dio en áreas de salud clasificadas en los rangos de muy alta y alta vulnerabilidad de la provincia. De todas formas, en esta ocasión hubo una mayor dispersión según densidad de casos en comparación con el periodo anterior, con presencia en áreas de salud en municipios de la zona intermedia y en la periferia de la provincia, lo que estuvo asociado a eventos de transmisión local.

RELACIÓN MODELO DE VULNERABILIDAD-REALIDAD (SEGUNDA OLA DE CONTAGIOS)

La elevada relación entre el modelo de vulnerabilidad a la COVID-19 y la distribución de los casos en la ciudad durante la segunda ola de contagios se representa en la figura 19. Del total de casos reportados, 225 (52 %) y 470 (34 %) se localizan en 25 áreas de salud clasificadas con una alta y muy alta vulnerabilidad, según los factores de riesgo y de contagio, mientras

que 83 casos (19 %) y 361 (26 %) se localizan en 20 áreas de salud con una vulnerabilidad media. Estas estadísticas muestran que entre el 60 y el 71 % de los casos se han reportados en las zonas de mayor vulnerabilidad a la COVID-19 en los dos momentos de mayor dispersión del virus en la ciudad hasta el 2 de octubre de 2020.



Imagen 10. Análisis de muestras en el laboratorio.

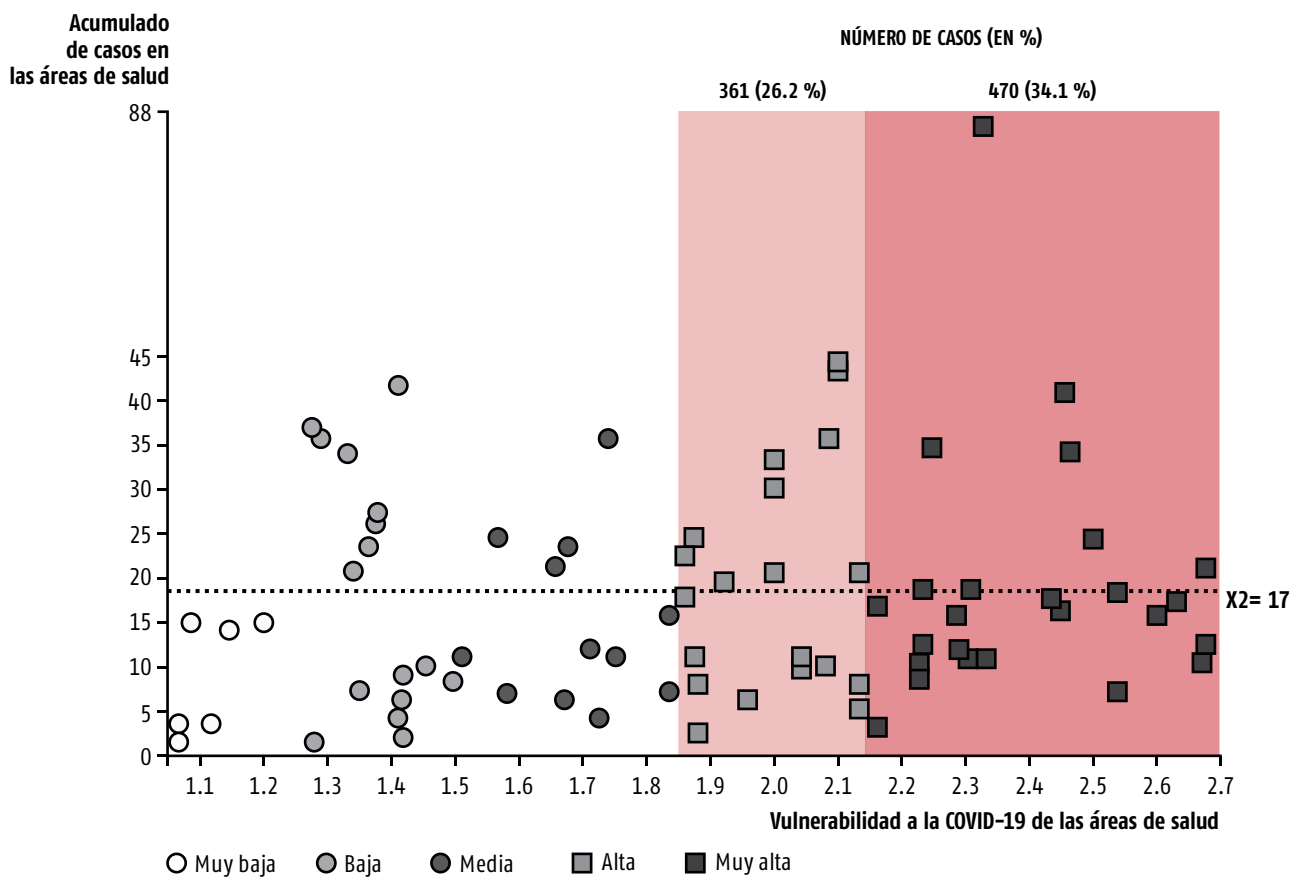
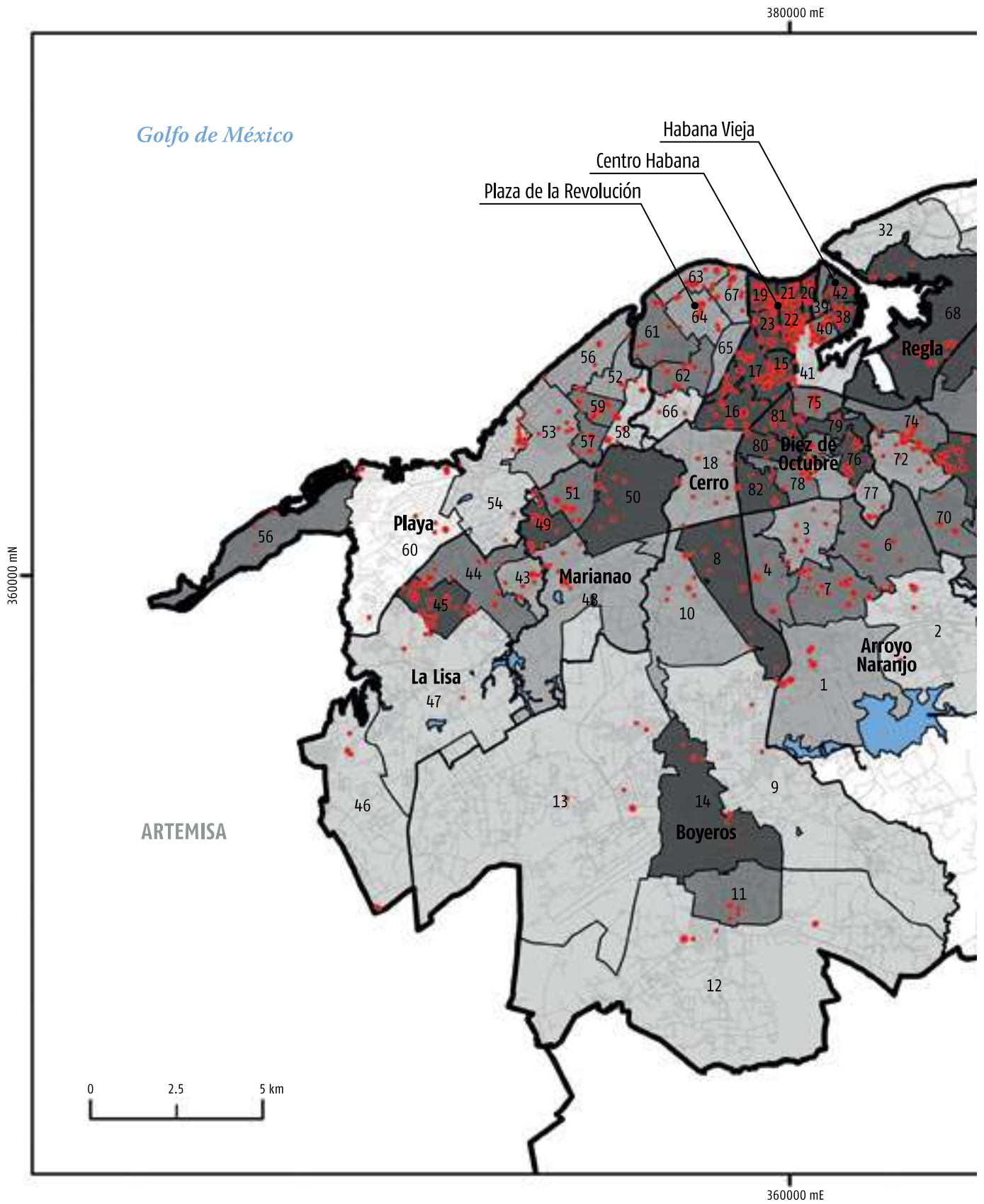
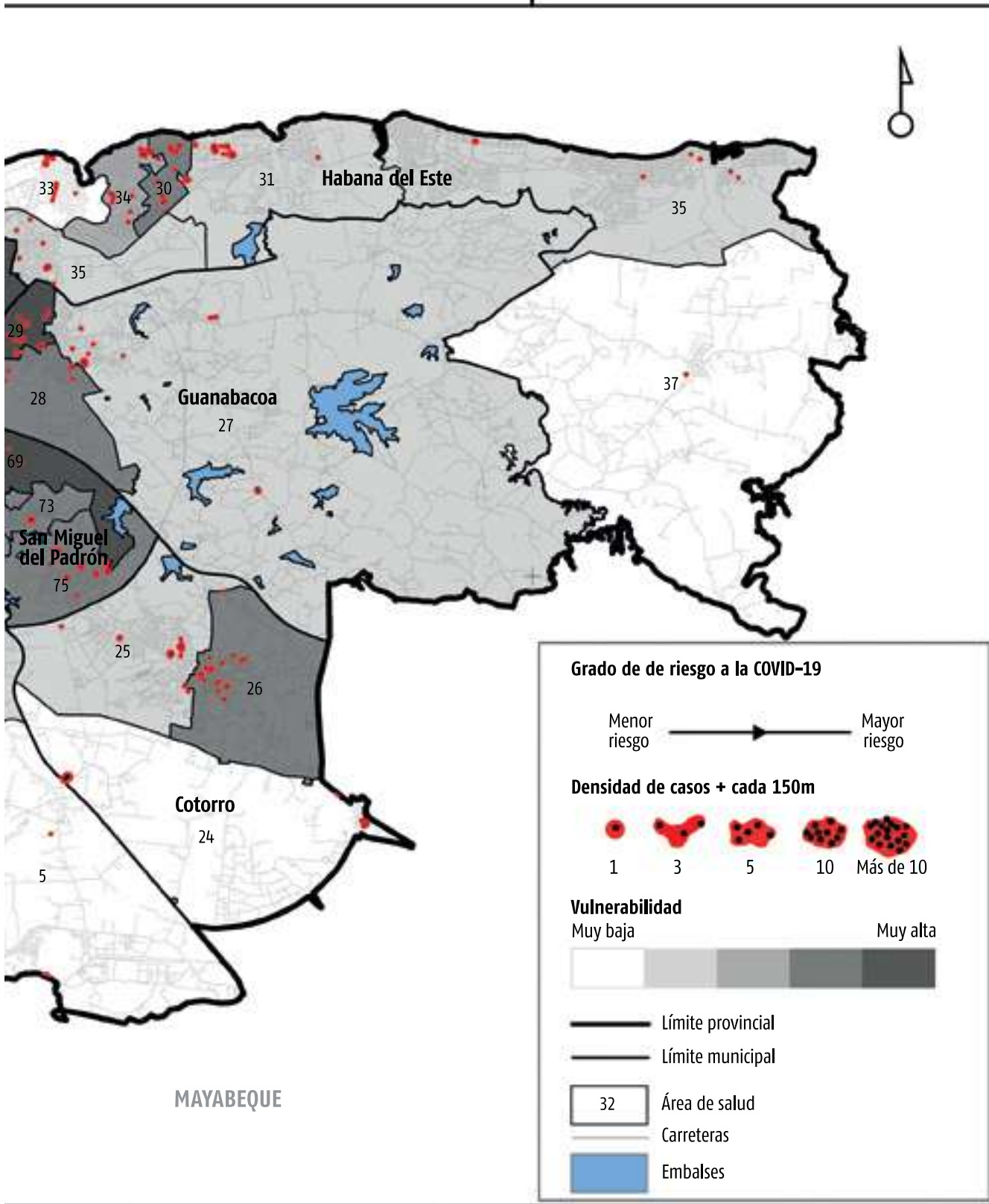


Figura 19. Relación entre el modelo de vulnerabilidad y la distribución de los casos.

Figura 20. Mapa de riesgo a la COVID-19 en la segunda ola de contagios.



380000 mE



360000 mN

380000 mE

MAYABEQUE

EVENTOS LOCALES

De los 22 eventos de transmisión local abiertos en la segunda ola de contagios, la mayor parte se ubicó en municipios de la zona intermedia de la provincia La Habana, en Arroyo Naranjo, La Lisa y en Habana del Este.

En todos, los casos presentaron un mayor porcentaje de asintomáticos en el momento de realizarse la

prueba para el diagnóstico del virus. Solo en el municipio Diez de Octubre, en el área de salud Acosta, la proporción de sintomáticos fue mayor. Las áreas de salud que reportaron la mayor cantidad de casos se ubican en el municipio Regla, en Lidia y Cloromira, asociados a eventos de transmisión provocados en instituciones; y en Reyna, en el municipio Centro Habana; todos, con más de 50 casos.



Imagen 11. Atención a las familias en cuarentena.

Tabla 1. Eventos locales (del 6 de julio al 13 de octubre de 2020).

| NOMBRE DEL EVENTO LOCAL MUNICIPIOS | MUNICIPIO | ÁREA DE SALUD | POBLACIÓN |
|-----------------------------------------|-----------------|--------------------|-----------|
| ■ San Joaquín | Cerro | CP Pilar-Atarés | 2042 |
| ■ Amistad # 309 | Centro Habana | CP Colón | 22593 |
| ■ San Agustín | La Lisa | CP Arroyo Arenas | 656 |
| ■ Elpidio Berubides | La Lisa | CP Arroyo Arenas | 597 |
| ■ La 7.ª Unidad | La Lisa | CP Arroyo Arenas | 597 |
| ■ Emp. Constructora 1.ª y 70 | Playa | AS 26 de Julio | 1200 |
| ■ Balcón Arimao | La Lisa | AS Cristobal Labra | 597 |
| ■ Puentes Grandes | Plaza | AS Puentes Grandes | 1066 |
| ■ CMP La Castellana | Arroyo Naranjo | AS Julián Grimau | 187 |
| ■ Mantilla | Arroyo Naranjo | Mantilla | 650 |
| ■ Párraga | Arroyo Naranjo | AS Párraga | 3230 |
| ■ Manzana 175 | La Lisa | AS P. Humarán | 252 |
| ■ Víbora | Diez de Octubre | AS. Puente Uceda | 2106 |
| ■ Eléctrico | Arroyo Naranjo | Electrico | 490 |
| ■ Sevillano | Diez de Octubre | AS. Turcios Lima | 153 |
| ■ Lawton | Diez de Octubre | CP Vista Alegre | 1722 |
| ■ CHEFPAQ | Cerro | AS Antonio Maceo | 195 |
| ■ PROSERVAL | Arroyo Naranjo | Mantilla | 73 |
| ■ Emp. Construct. Campamento del Puerto | Regla | CP Loma Modelo | 114 |
| ■ Manduley | Centro Habana | Dragones | 2651 |
| ■ Luyanó | Diez de Octubre | Luyanó | 3292 |

Fuente: MINSAP.

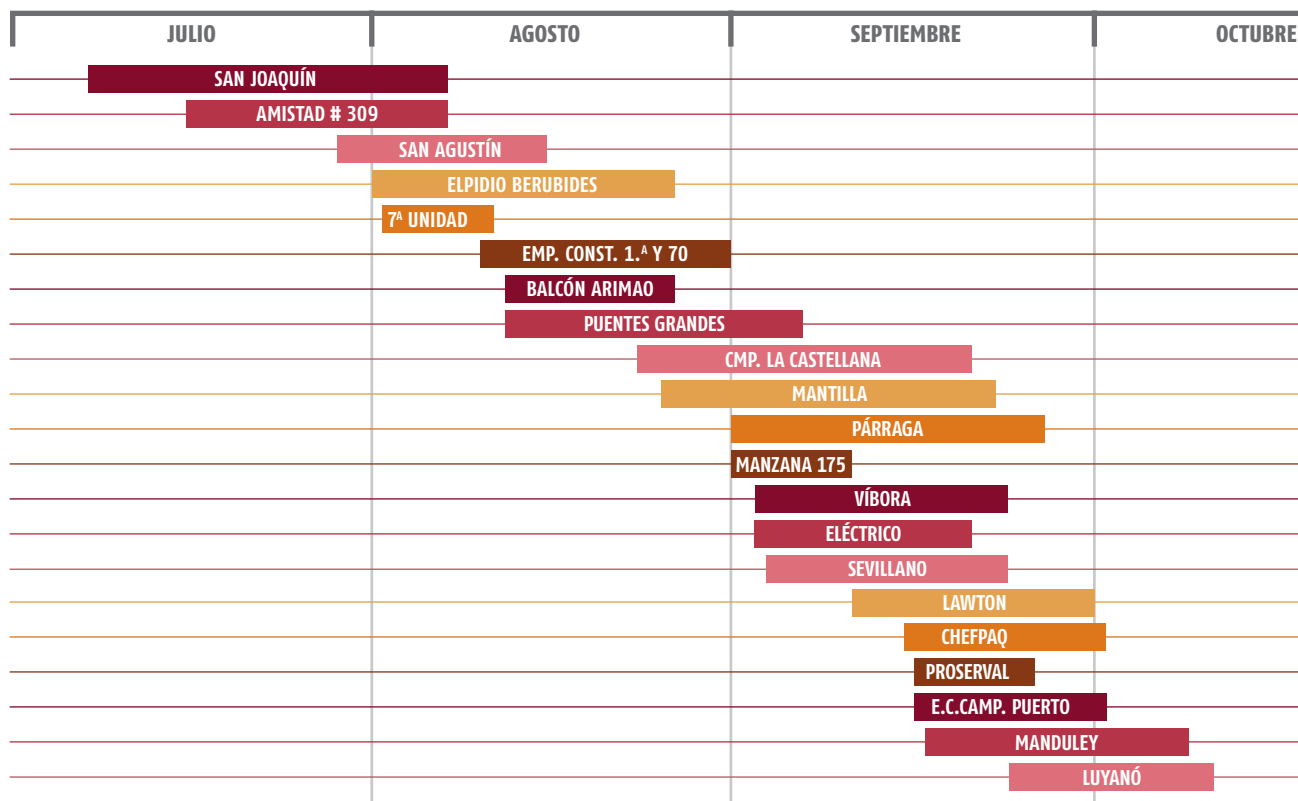
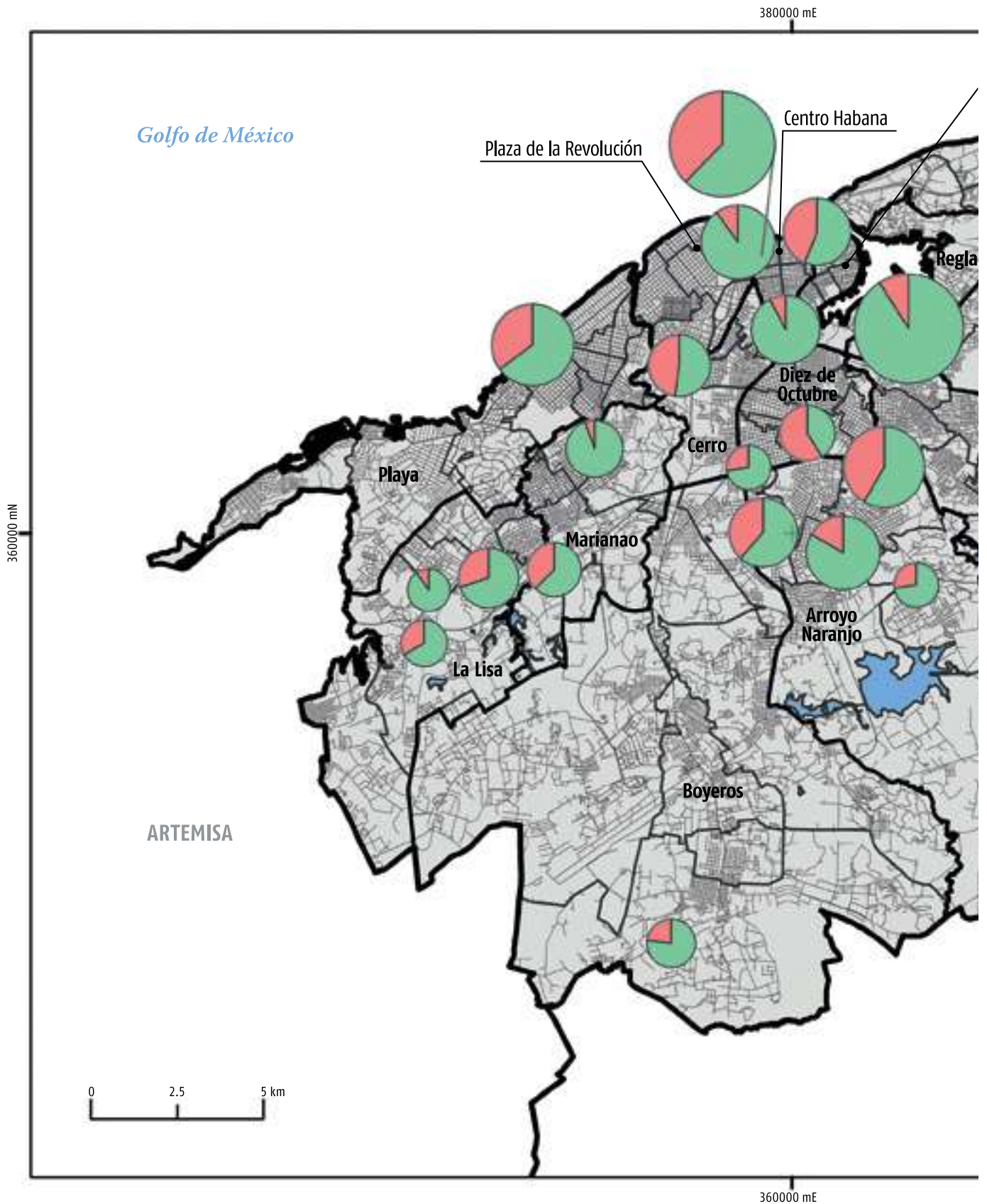


Figura 21. Distribución por meses de los eventos locales.

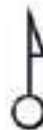
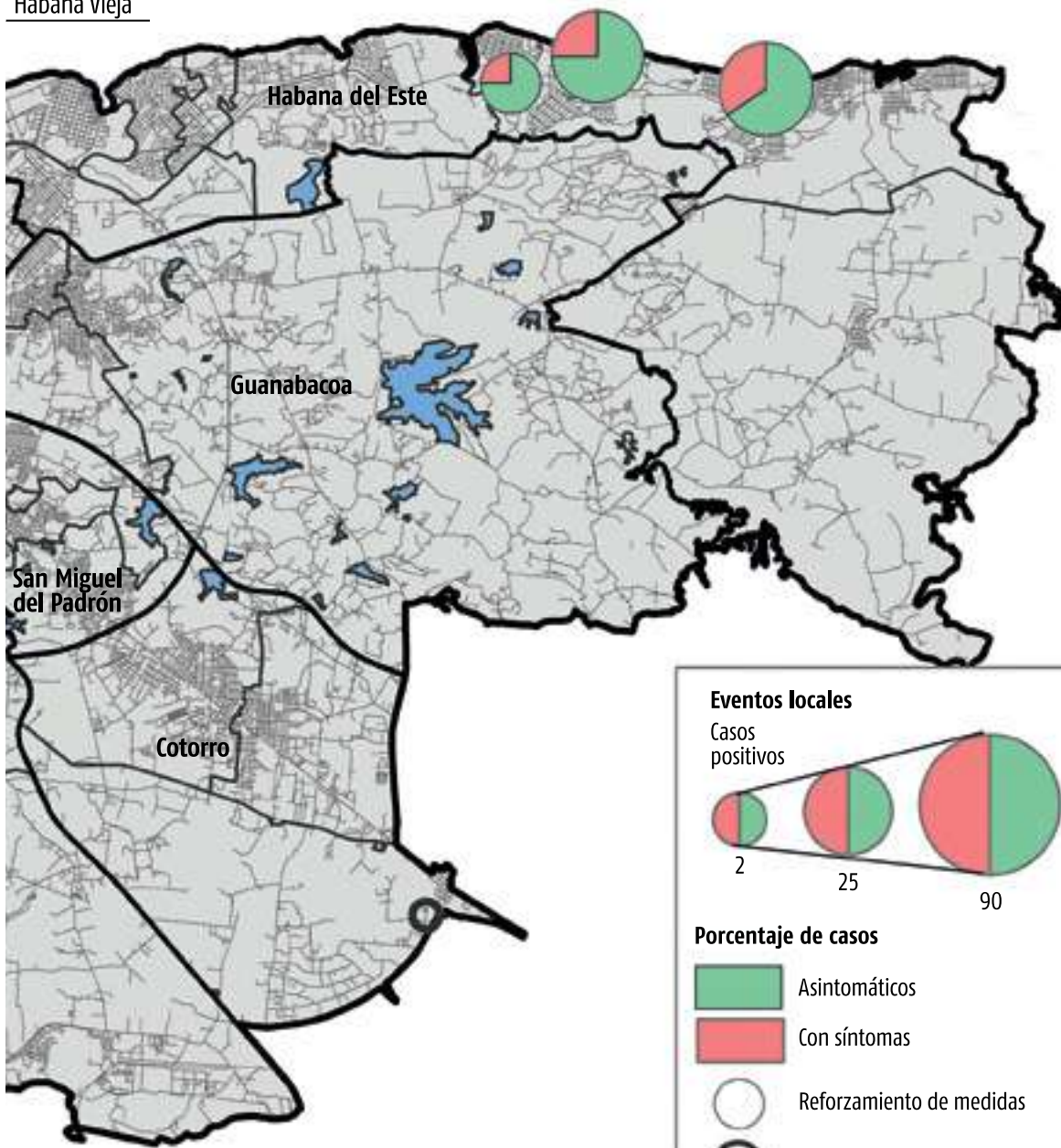
| CASOS CON SINTOMAS | CASOS ASINTOMÁTICOS | TOTAL DE CASOS | FALLECIDOS | MODALIDAD |
|--------------------|---------------------|----------------|------------|--------------------------|
| 2 | 24 | 26 | 1 | Reforzamiento de medidas |
| 11 | 14 | 25 | 0 | Reforzamiento de medidas |
| 4 | 8 | 12 | 0 | Reforzamiento de medidas |
| 6 | 10 | 16 | 0 | Reforzamiento de medidas |
| 6 | 14 | 20 | 0 | Reforzamiento de medidas |
| 13 | 24 | 37 | 0 | Cuarentena |
| 6 | 10 | 16 | 0 | Reforzamiento de medidas |
| 10 | 11 | 21 | 0 | Reforzamiento de medidas |
| 10 | 16 | 26 | 2 | Cuarentena |
| 15 | 21 | 36 | 1 | Reforzamiento de medidas |
| 5 | 25 | 30 | 0 | Reforzamiento de medidas |
| 1 | 9 | 10 | 0 | Reforzamiento de medidas |
| 10 | 7 | 17 | 0 | Reforzamiento de medidas |
| 3 | 8 | 11 | 0 | Reforzamiento de medidas |
| 5 | 11 | 16 | 0 | Reforzamiento de medidas |
| 4 | 21 | 25 | 0 | Reforzamiento de medidas |
| 4 | 22 | 26 | 0 | Reforzamiento de medidas |
| 15 | 15 | 30 | 0 | Reforzamiento de medidas |
| 7 | 43 | 50 | 0 | Reforzamiento de medidas |
| 13 | 23 | 36 | 0 | Reforzamiento de medidas |
| 2 | 29 | 31 | 0 | Reforzamiento de medidas |

Figura 22. Eventos locales.



380000 mE

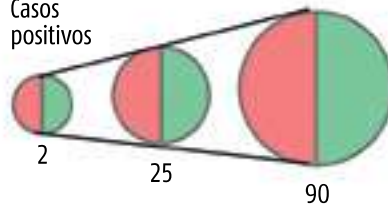
Habana Vieja



360000 mN

Eventos locales

Casos positivos



Porcentaje de casos

-  Asintomáticos
-  Con síntomas
-  Reforzamiento de medidas
-  Cuarentena
-  Límite provincial
-  Límite municipal
-  Área de salud
-  Carreteras
-  Embalses

MAYABEQUE

380000 mE

CAPITULO VII

Vulnerabilidad al impacto de la COVID-19 y resiliencia a la pandemia

• RICARDO REMOND NOA •

• NANCY DE LAS MERCEDES PÉREZ RODRÍGUEZ •

• ANTONIO TORRES REYES •

• ALEJANDRO VERANES MIRANDA •

• JUAN MANUEL FERNÁNDEZ LORENZO •

• VIVIAN OVIEDO ÁLVAREZ •

• DIANA DE LA GARMA •

• LUCÍA FAVIER GONZÁLEZ •

• PEDRO MÁS BERMEJO •

• LISSET SÁNCHEZ VALDÉS •

• MARÍA JOSEFINA VIDAL LEDO •

• YUDIVIÁN ALMEIDA CRUZ •

VULNERABILIDAD AL IMPACTO DE LA COVID-19 Y RESILIENCIA A LA PANDEMIA

A ocho meses de haber sido declarada la COVID-19 como pandemia y en un escenario en el que todavía muchos países no han controlado la propagación del virus SARS-CoV-2 causante de esta enfermedad, a partir de la disminución de los casos en algunas regiones, de la existencia de varios candidatos vacunales que están en diferentes fases de ensayo clínico y de que se avizora su aplicación en el año 2021, varias naciones han comenzado a realizar algunos estudios con el objetivo de diagnosticar el impacto de la pandemia con vista a atenuar sus consecuencias y medir la recuperación progresiva.

En el caso de Cuba, desde el inicio del brote epidémico, se ha prestado atención particular a sus consecuencias y se han ido tomando medidas para mitigar lo negativo de este fenómeno en muy diversas áreas. Los estudios en curso permiten responder paulatinamente a una serie de interrogantes relacionadas con la vulnerabilidad de la población habanera y su capacidad de resiliencia y adaptación, lo que facilita la toma de decisiones dirigidas a la racionalidad de acciones y recursos.

¿Cuáles son las áreas de salud que tienen más personas con enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT), algunas entre las primeras causas de muerte? ¿Cuáles son las áreas de salud con mayor incidencia de COVID-19? ¿Cuáles son los espacios en la ciudad que presentan una mayor recuperación atendiendo a la propagación del virus? ¿Cuáles serán las áreas de salud y distritos censales más vulnerables por su situación económica, social y de infraestructura, una vez superada la pandemia? ¿Cuáles serían las escuelas que podrían estar más expuestas a la circulación del virus una vez reiniciado el arribo de viajeros procedentes de otros países al territorio?

El nivel de detalle y la escala de representación de los resultados obtenidos están en correspondencia con la calidad, la escala y la fuente de los datos con que se cuente. A partir de la disponibilidad de información, se realizó el estudio a nivel de áreas de salud y de distritos censales (en los indicadores económicos) en la provincia, que intenta brindar un acercamiento a las condiciones de los diferentes territorios que la integran.

En este acercamiento al estudio de la vulnerabilidad económica y social de la ciudad ante el impacto de la COVID-19 y la resiliencia a la pandemia, se

diseñaron cuatro dimensiones, cada una conformada por indicadores e índices. Son ellas:

- La vulnerabilidad por enfermedades crónicas, A1: representa a las áreas de salud más vulnerables por ECNT, teniendo en cuenta el número de pacientes cardiopatas, con cáncer, diabéticos, con enfermedad pulmonar obstructiva crónica e hipertensión.
- La incidencia del virus SARS-CoV-2, C1: identifica a las áreas de salud con mayor incidencia de casos desde el inicio de la pandemia en La Habana (12 de marzo) hasta el 2 de octubre de 2020.
- Recuperación de las áreas de salud afectadas, C2: identifica a los territorios en la provincia, a nivel de áreas de salud, que muestran signos de recuperación, teniendo en cuenta indicadores e índices relacionados con la dispersión de casos y su dinámica durante los 204 días desde el inicio de la pandemia.



Imagen 1. La recuperación de la vida en ciudad.

- Vulnerabilidad económica y de infraestructura, D: representa los distritos censales más vulnerables.

la provincia ante la COVID-19 y sus consecuencias, y de la capacidad de resiliencia y adaptación a la nueva realidad, al mismo tiempo permiten el trazado de políticas encaminadas a la racionalidad de acciones y recursos, al facilitar una mejor gestión, en función de las diferencias que se presentan en el territorio.

Los resultados obtenidos representan una primera evaluación de la vulnerabilidad social y económica de

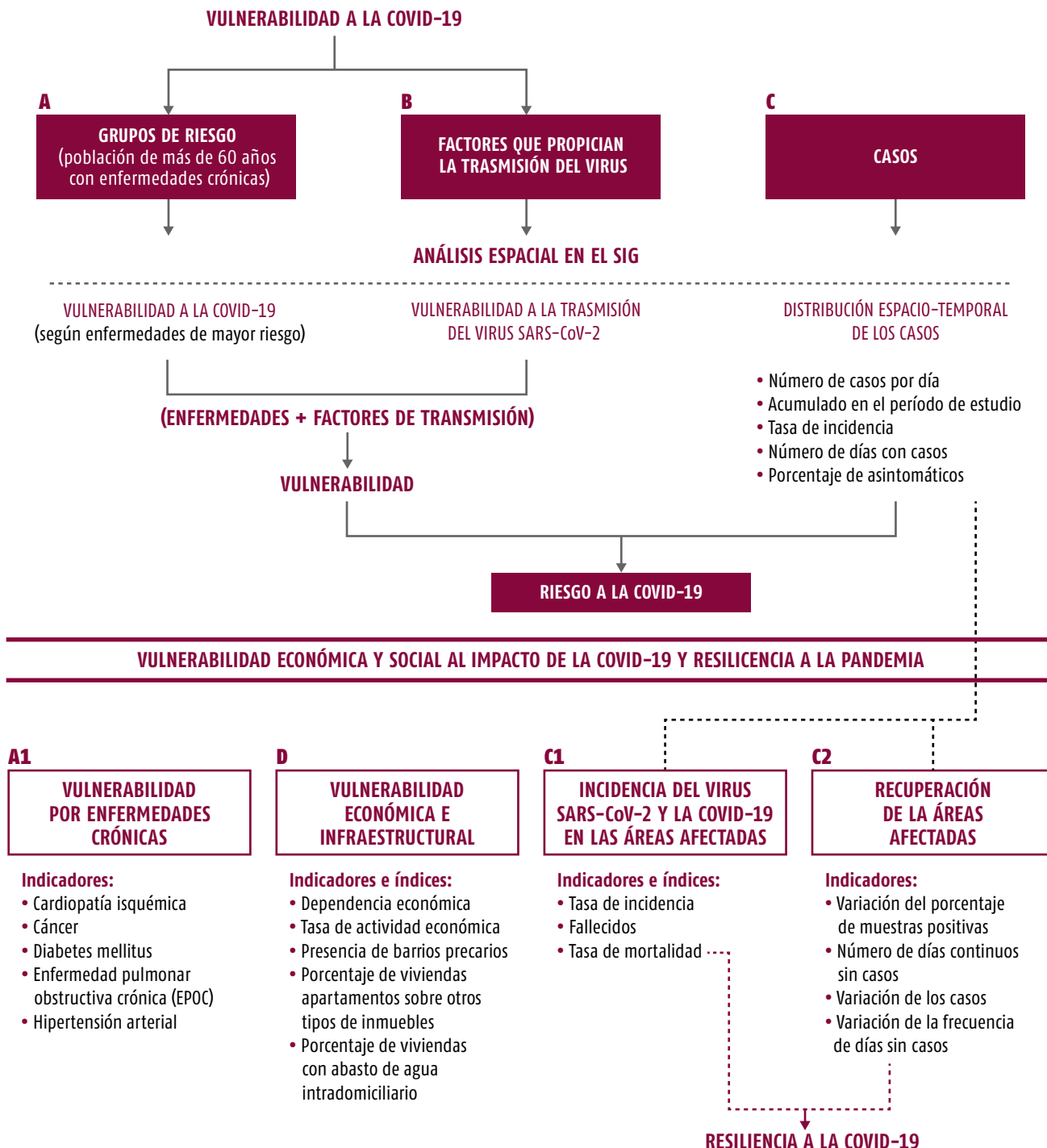


Figura 1. Vulnerabilidad al impacto de la COVID-19 y resiliencia ante la pandemia.

Vulnerabilidad por enfermedades crónicas

La figura 2 muestra las 32 áreas de salud (39.02 % de las 82) que clasifican en los rangos de alta y muy alta vulnerabilidad por ECNT, atendiendo a la cantidad de pacientes que padecen estas patologías, algunas de ellas entre las primeras causas de muerte en el país. Se destacan 15 áreas de salud en el rango de las más vulnerables, con más de 936 pacientes con cardiopatías (figura 3) y más de 150 con cáncer (figura 4) como promedio y con un elevado porcentaje de la población de 60 años y más con diabetes mellitus (19 %) e hipertensión arterial (35 %).

Estas áreas de salud se ubican en los municipios de Regla, Centro Habana, Marianao, Guanabacoa, Diez de Octubre, Plaza de la Revolución y Cerro, algunos considerados entre los más envejecidos en la provincia, por lo que habrá que prestarles mayor atención por parte de las autoridades sanitarias a fin de minimizar efectos nocivos ante nuevas situaciones epidemiológicas.



Imagen 2. Hospital Manuel Fajardo.

Figura 2. Vulnerabilidad de las áreas de salud por enfermedades crónicas.

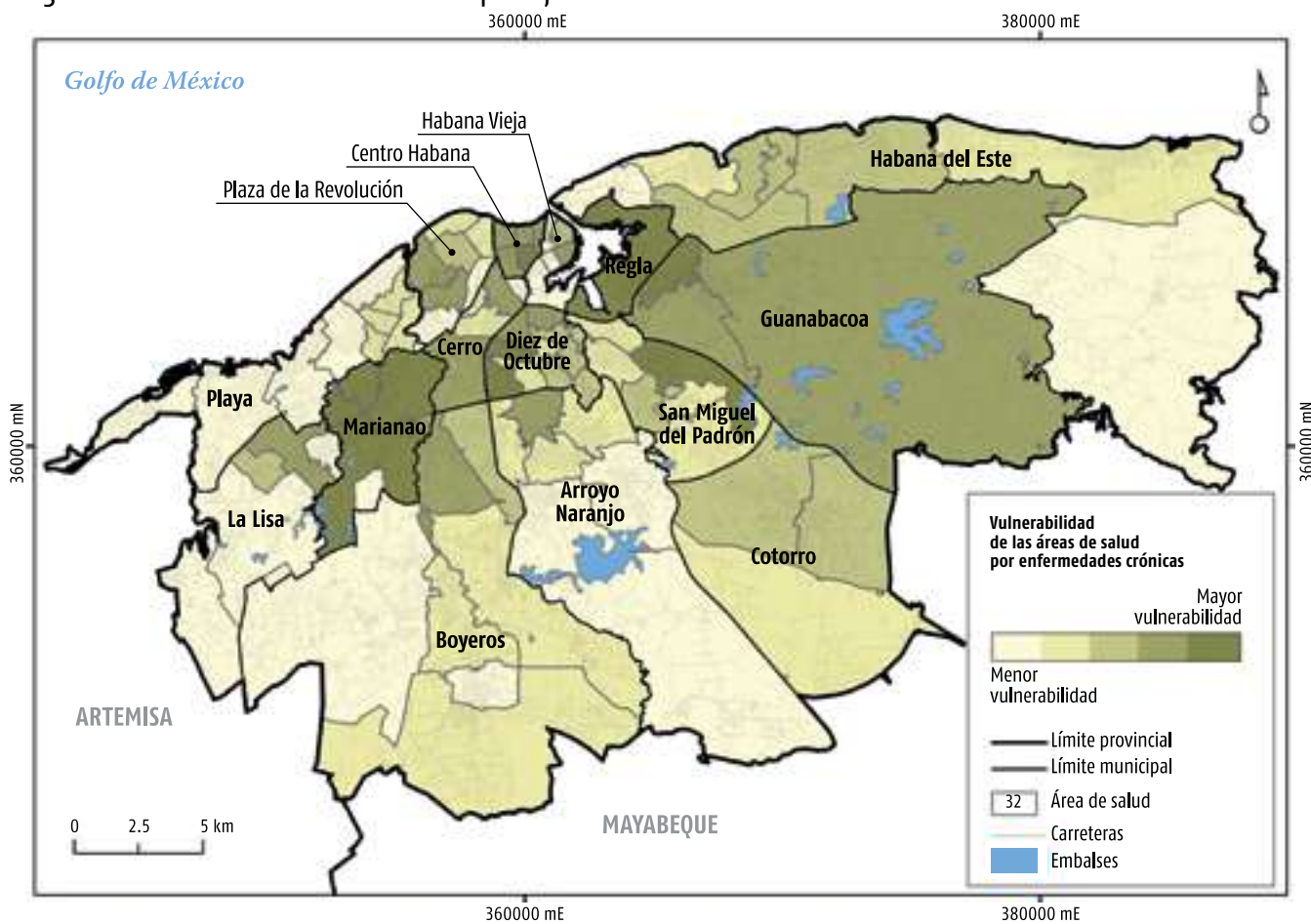


Figura 3. Distribución de cardiópatas en la ciudad.

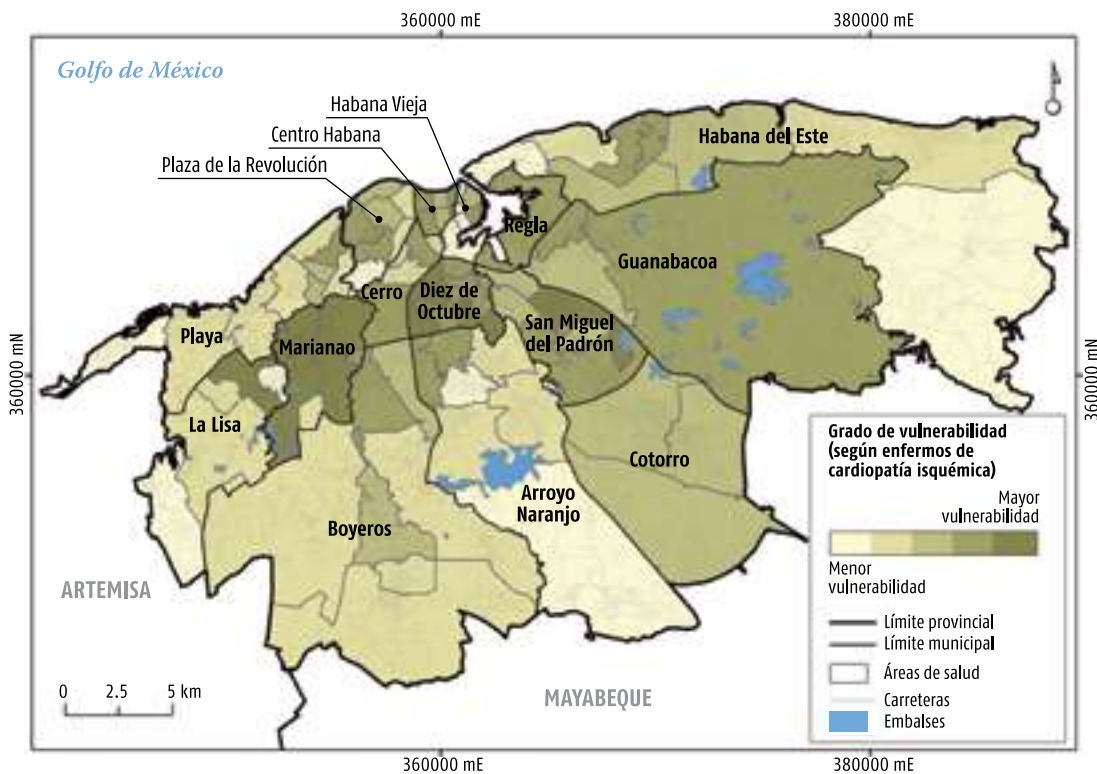
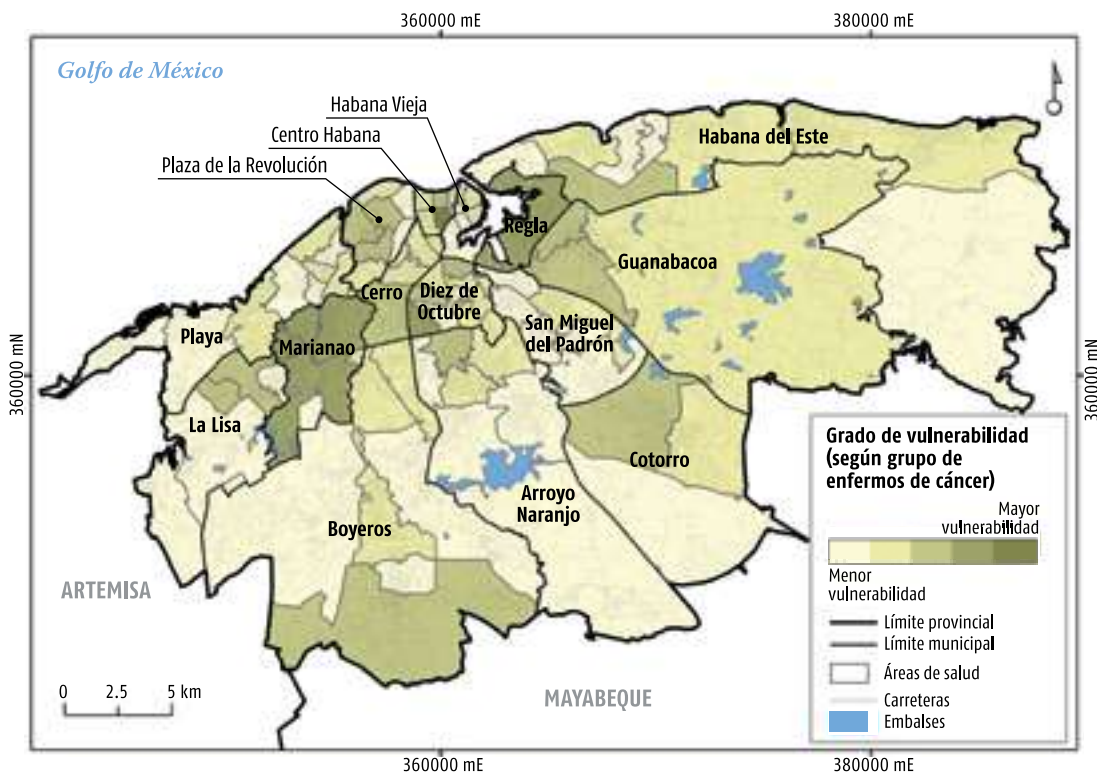


Figura 4. Disbución de enfermos con cáncer en la ciudad.



INCIDENCIA DE LA COVID-19 EN LAS ÁREAS AFECTADAS

La figura 6 muestra la cantidad de fallecidos por áreas de salud en el período del 12 de marzo al 2 de octubre de 2020. Se destacan áreas con más de cuatro, como, por ejemplo, Cuatro Caminos, en el municipio Cotorro; Grimau, en el municipio Arroyo Naranjo; Marianao y Docente de Playa, en este mismo municipio. La mayor cantidad de fallecidos se ubican en áreas de los municipios centrales y de mayor envejecimiento poblacional, como Plaza de la Revolución, Playa, Centro Habana, Diez de Octubre, Habana del Este y Regla.

También se reportan fallecidos de la COVID-19 en municipios ubicados en la periferia de la provincia, en las áreas ubicadas al norte de La Lisa y Boyeros. Con los menores valores o sin fallecidos, se encuen-

tran Guanabacoa, en sus tres áreas; Campo Florido en Habana del Este; Managua, Capri, Párraga y Los Pinos en el municipio Arroyo Naranjo, entre otras.

La figura 7 representa la tasa bruta de mortalidad a nivel de áreas de salud. Aquí, al igual que en el número de fallecidos, sobresalen con los valores más elevados las áreas de Cuatro Caminos y Efraín Mayor, en el Cotorro, con un rango de tasa entre 1.98 y 5.40 por cada 10 000 habitantes; seguidas de Grimau, en Arroyo Naranjo; Docente, en Playa; Corintia, en Plaza de la Revolución; Wajay, en el municipio Boyeros; Lidia y Clodomira, en Regla, entre otras, con valores entre 0.07 y 1.98 por 10 000 habitantes, en casi todos los casos, vinculados a la apertura de eventos de transmisión local. Mientras, las áreas de salud del municipio Guanabacoa y San Miguel del Padrón no reportaron fallecidos en el período.

Figura 5. Tasa de incidencia.

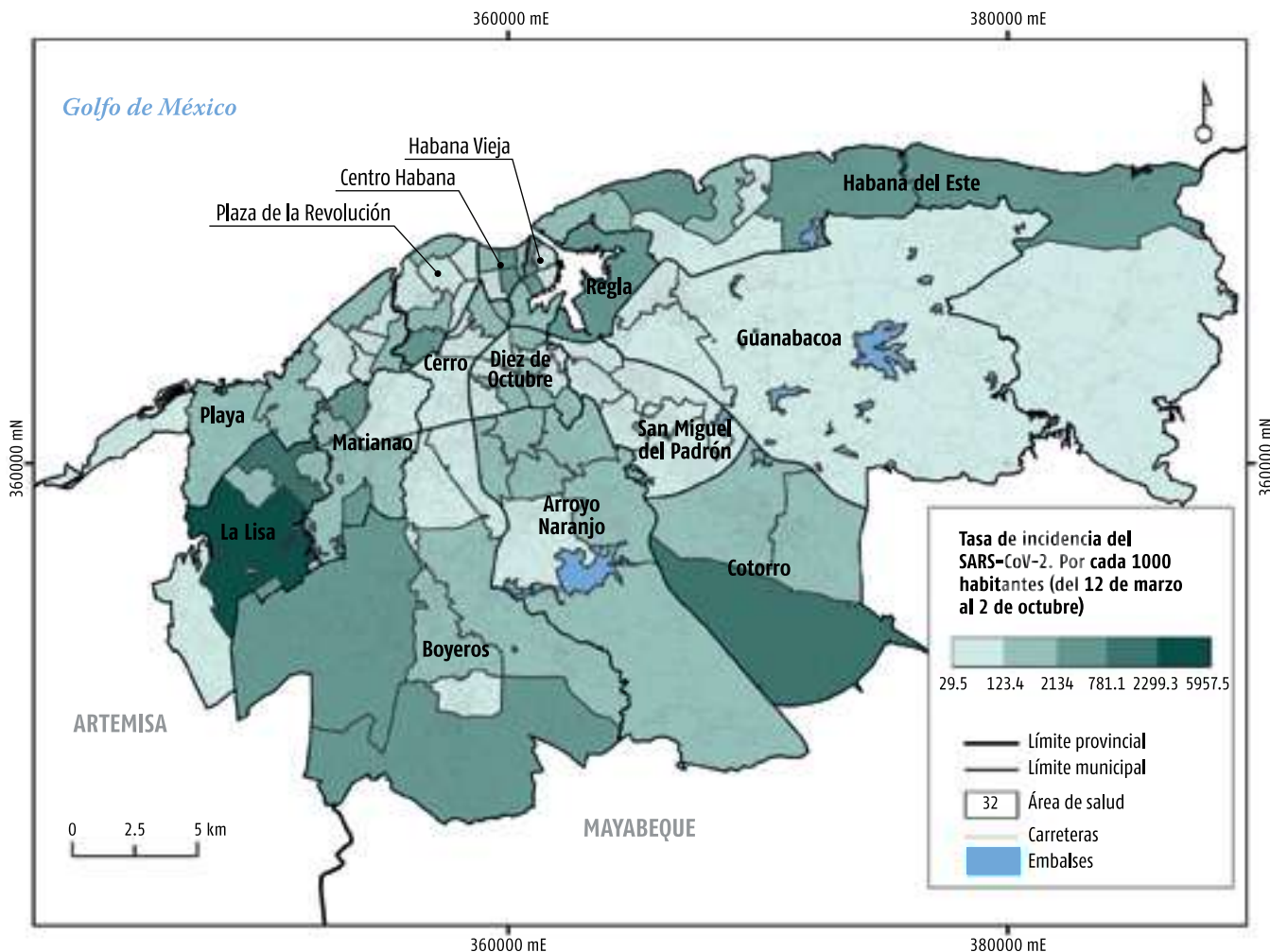


Figura 6. Número de fallecidos.

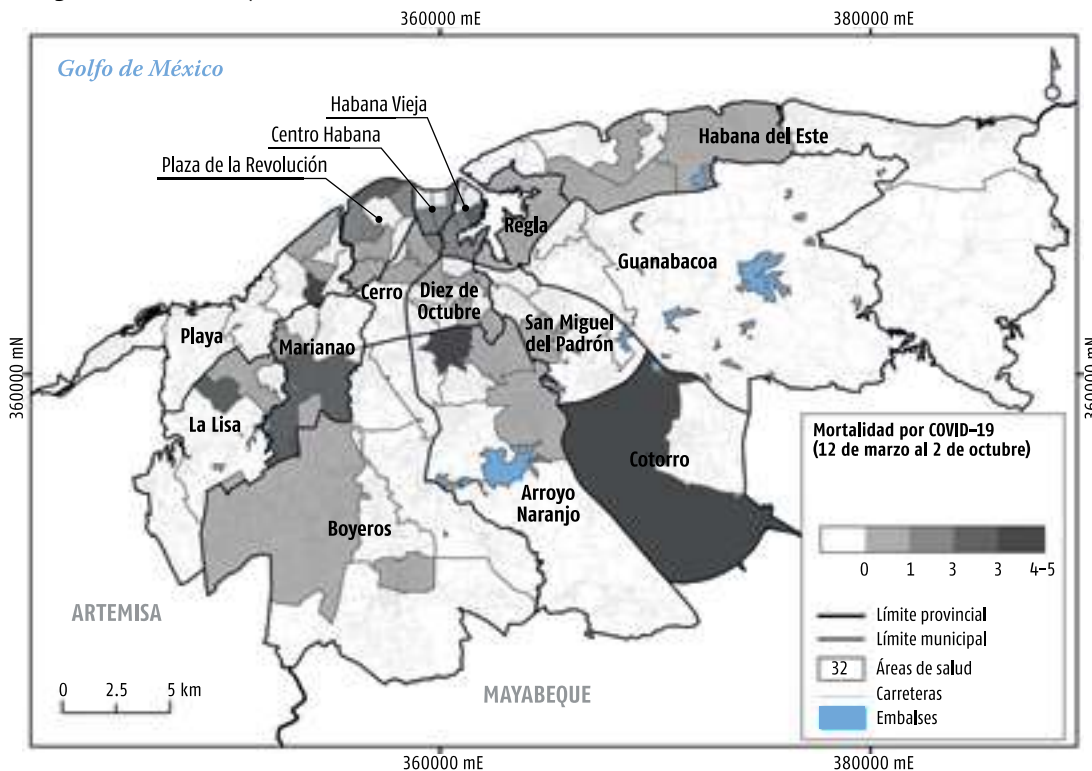
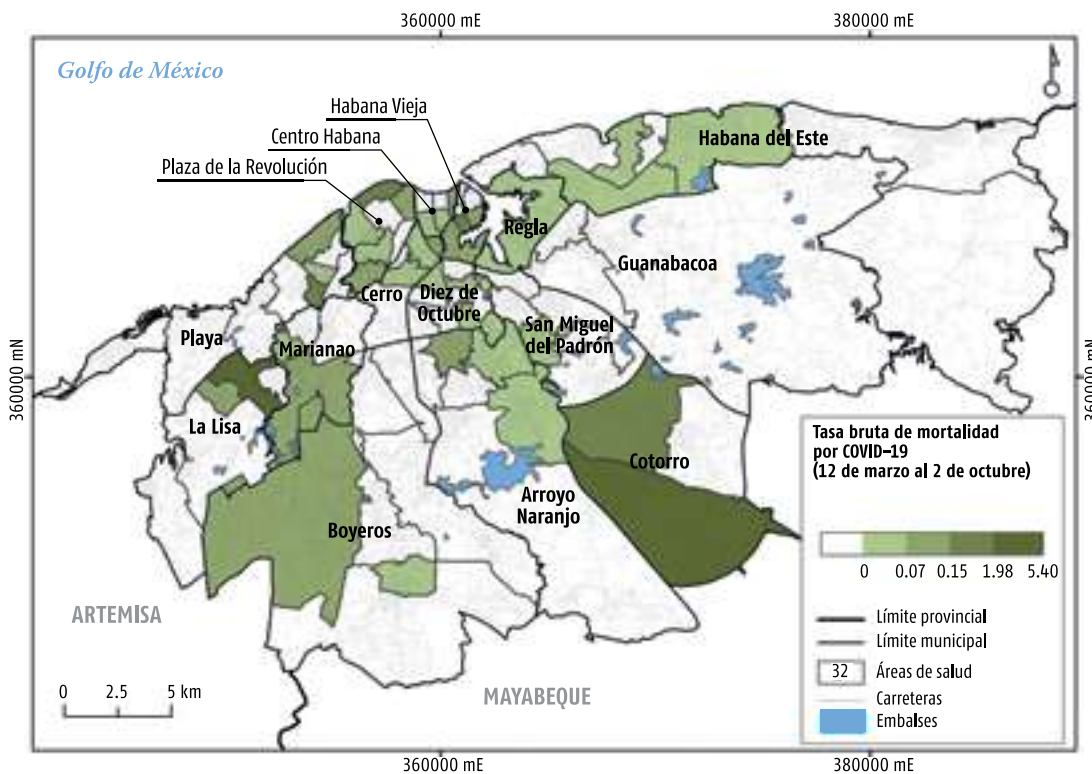


Figura 7. Tasa de mortalidad.



RESILIENCIA Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO

Existen múltiples definiciones sobre el término «resiliencia». Según la Organización Panamericana de la Salud (OPS), es «la capacidad del ser humano para hacer frente a las adversidades de la vida, aprender de ellas, superarlas e inclusive, ser transformados por estas».

En este apartado se pretende identificar en La Habana, a nivel de áreas de salud, los territorios que han mejorado en alguno de los indicadores seguidos por los epidemiólogos en el control de la pandemia. Aunque en esta mejoría influyen muchos factores, estos cambios positivos también pueden ser interpretados como una mejor adaptación de las personas a la nueva realidad, que implica incorporar a la vida transformaciones importantes relacionadas con normas de bioseguridad, entre las que se encuentran el distanciamiento físico y el uso de nasobuco –o mascarilla, como se le conoce en algunos países–, el lavado frecuente de las manos, etc.

Se trata de una primera aproximación, que identifica a las áreas de salud que han mejorado atendiendo a la variación en positivo de indicadores seleccionados, resultado de la comparación de estos entre dos períodos. Por tanto, representa un estadio temporal, que responde al período analizado y puede haber cambiado en el momento de publicación del atlas.

A partir de la disponibilidad de los datos y del período de tiempo considerado, se identificaron cinco indicadores que fueron comparados en dos períodos con el mismo número de días, desde el inicio en que fue diagnosticado el primer caso, es decir, el 12 de marzo, hasta el 2 de octubre de 2020:

- Variación de la relación de casos respecto a las pruebas PCR.
- Número de días continuos sin casos.
- Variación del número de casos.
- Variación de la frecuencia de días sin casos.
- Variación del número de fallecidos.

Las áreas de salud con una mejoría notable en estos indicadores se consideran como las más recuperadas o de mayor resiliencia. En el centro se tiene un abanico de posibilidades, que pasan por las áreas de salud con pocos y muy pocos signos de recuperación, hasta las que muestran una ligera recuperación. El número de días consecutivos sin casos tiene la mayor importancia en esta clasificación, que responde al estado de las áreas de salud a inicios de octubre, en un momento en que la provincia La Habana aun estaba en la «fase 1» con una tendencia favorable hacia un escenario de control de la pandemia.



Imagen 3. Resiliencia y adaptación al cambio en la ciudad.

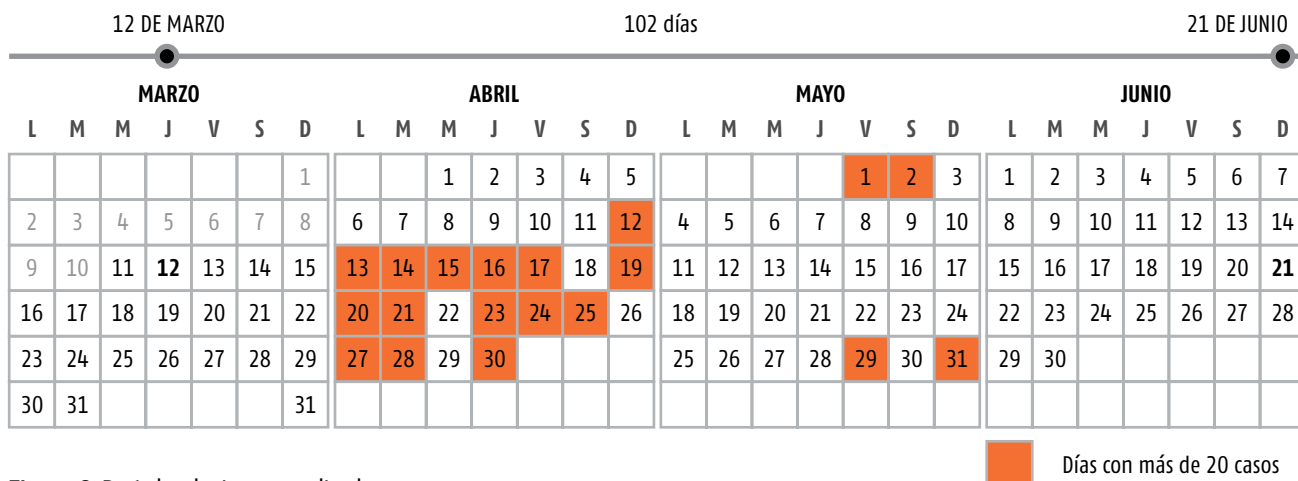


Figura 8. Períodos de tiempo analizados.



Imagen 4. Personas desplazándose en La Habana.

PRIMEROS 102 DÍAS

- + Casos / Número de pruebas PCR
- Número de días continuos sin casos
- + Casos
- Frecuencia (días sin casos)
- + Número de fallecidos

ÚLTIMOS 102 DÍAS

- Casos / Número de pruebas PCR
- + Número de días continuos sin casos
- Casos
- + Frecuencia (días sin casos)
- Número de fallecidos



Figura 9. Representación de la resiliencia.

102 días 2 DE OCTUBRE

| JULIO | | | | | | | AGOSTO | | | | | | | SEPTIEMBRE | | | | | | | OCTUBRE | | | | | | |
|-------|----|----|----|----|----|----|--------|----|----|----|----|----|----|------------|----|----|----|----|----|----|---------|---|---|---|---|----|----|
| L | M | M | J | V | S | D | L | M | M | J | V | S | D | L | M | M | J | V | S | D | L | M | M | J | V | S | D |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | | | | | 1 | 2 | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | | | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | | | | | | | |
| 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | | | | | | | |
| 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | | | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 28 | 29 | 30 | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | 31 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

¿LA CIUDAD SE RECUPERA?

La relación: casos/pruebas PCR

La figura 10 muestra la dinámica en la relación entre el número de casos y el total de pruebas PCR en tiempo real realizadas cada día en la provincia La Habana:

PROPORCIÓN = NÚMERO DE CASOS / NÚMERO DE PRUEBAS PCR REALIZADAS

Este primer indicador calculado a nivel de la ciudad, para dos períodos, con el mismo número de días, puede revelar si existen signos de recuperación

La relación durante los primeros 102 días

En un inicio el número de pruebas PCR realizadas se situaba en torno a las 570 por día y el número de casos, como promedio, fue de 23 a 24 por día durante el mes de abril, lo que representa una relación de 0.042.

Durante el mes de mayo y hasta el 21 de junio, la curva de esta relación sigue mostrando una tendencia al descenso, asociado a la reducción de casos, a pesar de que el número de pruebas fue en ascenso, realizándose como promedio 1052 pruebas y con 11 casos como promedio, lo que representa 0.01.

La relación durante el segundo período de 102 días

Entre el 22 de junio y el 6 de agosto, período en que se presenta un mayor control de la pandemia en la

provincia, se realizan como promedio 2054 pruebas diarias y son alrededor de 7 los casos, lo que representa la relación más baja durante el segundo período o segundo brote (0.003).

Del 7 de agosto al 2 de octubre, durante la segunda ola de contagios, a pesar del aumento significativo de casos –alrededor de 29 casos diarios–, la relación, aunque ligeramente superior a lo ocurrido en el mes de julio, fue también baja (0.007) e inferior a la del mes de abril, a pesar del gran número de pruebas PCR practicadas, con un promedio diario de 3877.

Ello da lugar a dos hipótesis diferentes:

1. La baja relación del segundo período refleja una recuperación de la provincia y el elevado número de casos responde al gran número de pruebas realizadas. Si bien la cantidad de pruebas de PCR en esta etapa supera tres veces las realizadas al inicio de la pandemia, la no existencia de más casos responde a la efectividad de las medidas tomadas y a la adaptación de la población a la nueva realidad. A esto habría que sumarle el hecho de que, en el inicio de la pandemia, en el mes de abril (durante la etapa inicial), pudo haber una mayor cantidad de casos asintomáticos que no fueron diagnosticados, al disponer de un

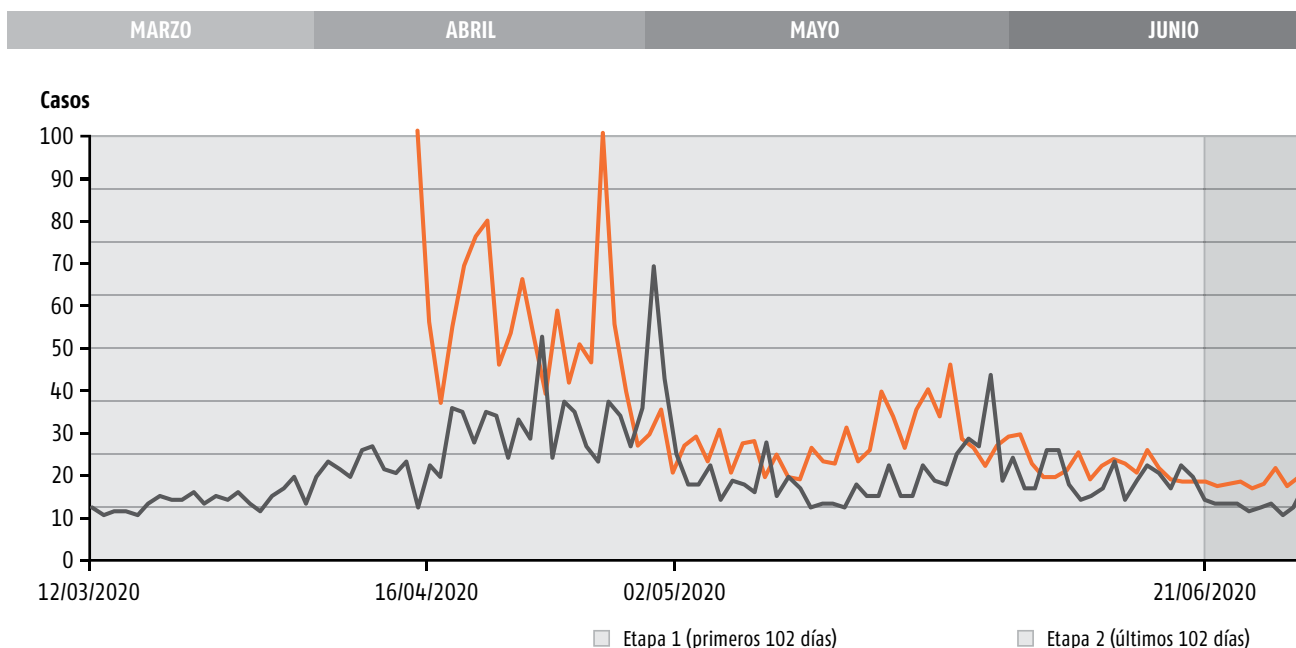


Figura 10. Relación casos-pruebas PCR.

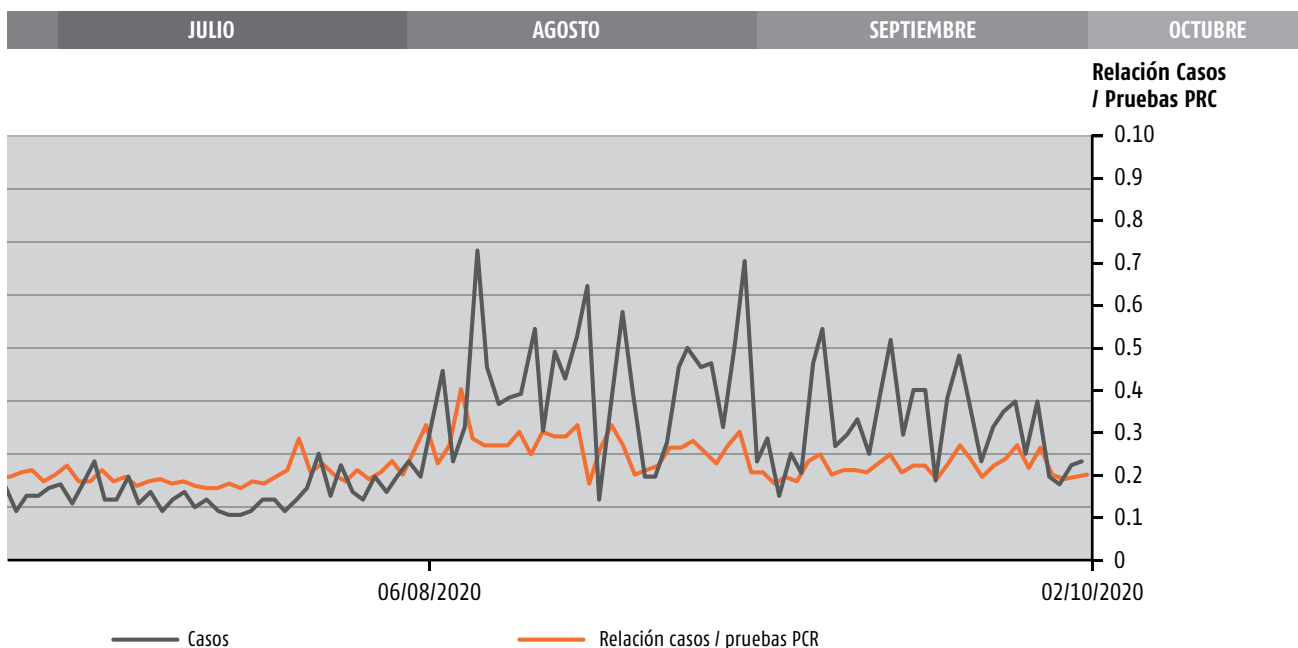
menor número de pruebas, lo que se refleja en las estadísticas de esta etapa.

2. En los últimos 102 días hubo una menor eficiencia en la búsqueda de casos, a pesar de que el número de casos en esta etapa supera significativamente al de los primeros 102 días. Pese a ello, considerando la cantidad de pruebas PCR realizadas, la relación es muy baja.

Atendiendo a que los protocolos de diagnóstico para la detección de casos son muy similares en ambos periodos, la hipótesis más probable debe ser la primera. Para tener mayor certeza, los resultados de la comparación de este indicador fueron complementados con el análisis de la variación de otros indicadores a nivel de área de salud que son presentados a continuación.



Imagen 5. Recuperación de la movilidad en la ciudad.



VARIACIÓN DEL ACUMULADO

La variación del acumulado es el resultado de restar el total de casos en el segundo período (últimos 102 días) al del primero (del 12 de marzo al 21 de junio) en cada área de salud.

Los resultados muestran que algunas áreas de salud se destacan por el decrecimiento alcanzado en el número de casos entre un período y otro, con valores que fluctúan entre 17 y 79 casos de diferencia, como ocurre con áreas situadas en el municipio Centro Habana, que, aunque durante toda la pandemia han registrado casos, en la primera etapa los números fueron superiores.

Es la situación también de las áreas Cuatro Caminos, en el municipio Cotorro; las de San Miguel del Padrón; las del extremo centro oriental del municipio Plaza de la Revolución; así como en Cerro, por solo citar algunas, que muestran signos de haber logrado un mayor control de la transmisión del virus hasta el 2 de octubre de 2020.

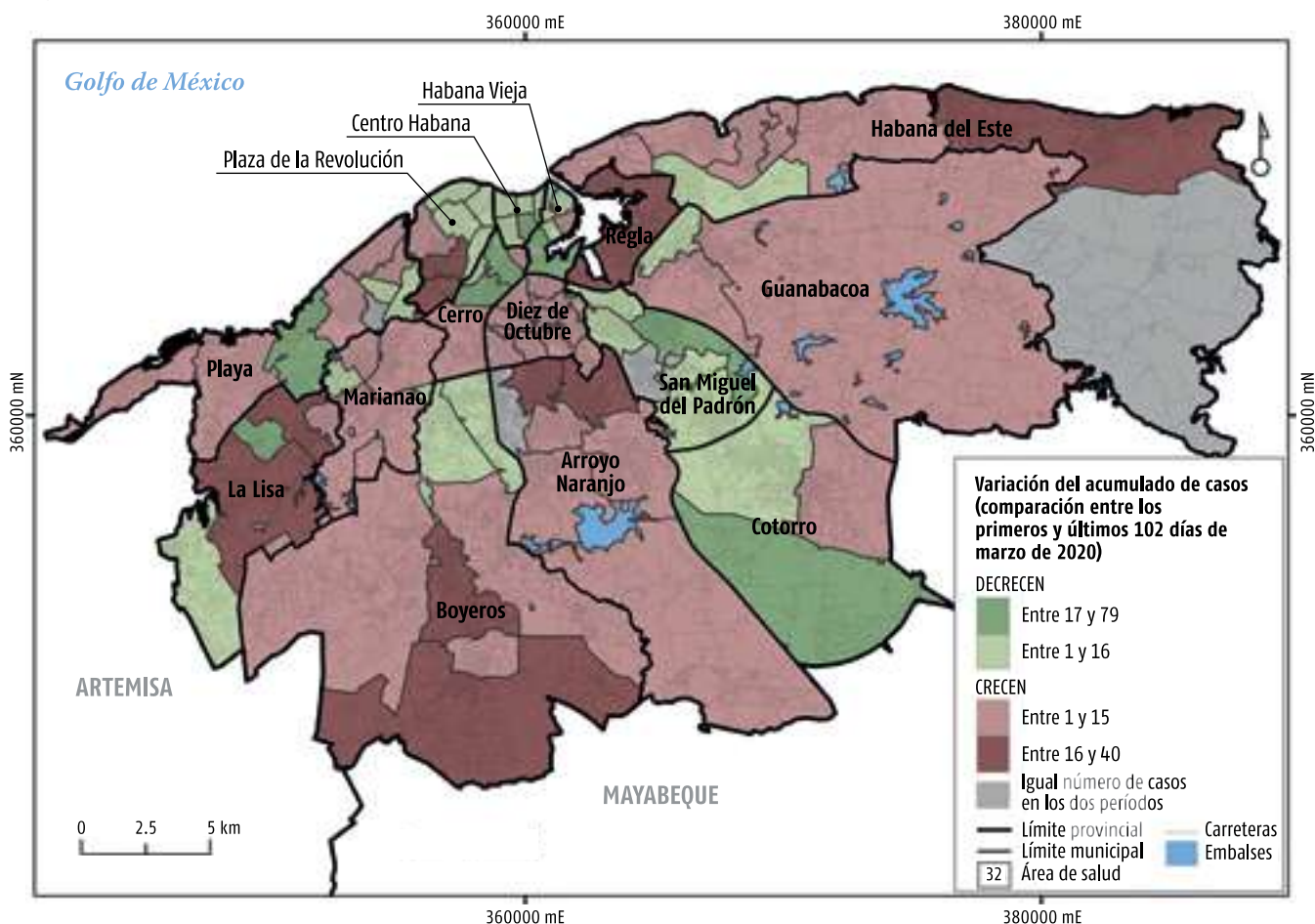
Por su parte, otras áreas reflejan un incremento de casos en la segunda etapa, conocida como de segunda ola, con variaciones que oscilan entre 1 y 15 casos, llegando a 40 en aquellas donde se abrieron eventos de transmisión local, y acumularon una cifra elevada, como ocurrió en áreas de salud de los municipios Arroyo Naranjo, Grimau y Mantilla; en Lidia y Clodomira, en Regla; Puentes Grande y 19 de abril, en Plaza de la Revolución.

VARIACIÓN DE LA FRECUENCIA DE DÍAS SIN CASOS

A través de este indicador se calcula la variación en el número de días sin casos. Los resultados reflejan, por tanto información sobre la frecuencia (en número de días) con que se registran casos en cada área de salud.

Algunas áreas de salud mejoraron en este indicador al crecer en la cantidad de días sin casos durante el período, como por ejemplo en todo el municipio Habana de Este, en Marianao, Regla, Boyeros, Diez de

Figura 11. Variación del acumulado de casos.



Octubre y Arroyo Naranjo –en este último, excepto en el área de salud de Párraga–. Sin embargo, las que decrecieron en cantidad de días sin casos (con valores hasta de diez días), se ubican en San Miguel del Padrón, Guanabacoa, Habana Vieja; mientras que

en Cuatro Caminos, en el Cotorro, la cifra disminuyó hasta en 64 días. En este grupo también están las áreas de Reina, en Centro Habana, y Cerro, en el municipio del mismo nombre, que se mantuvieron con casos frecuentemente.

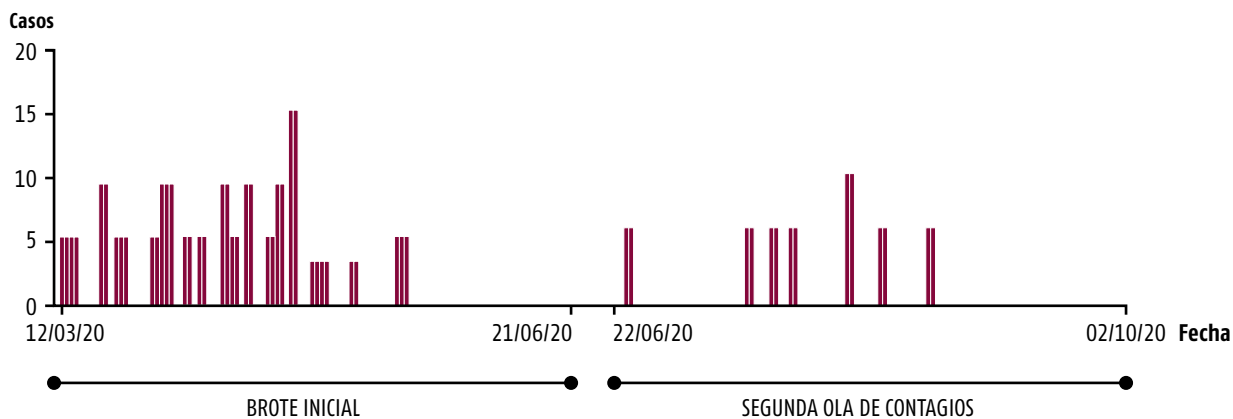
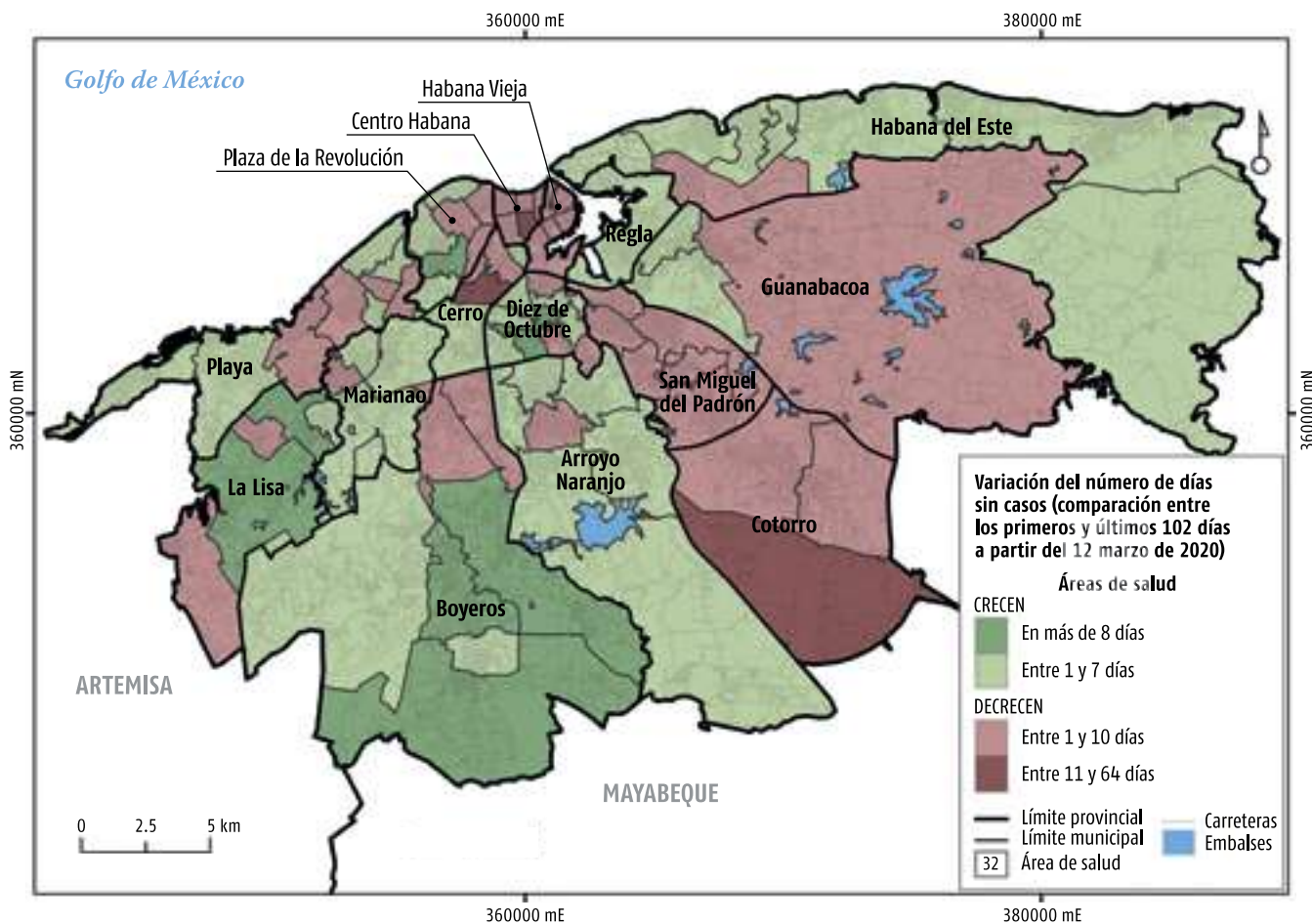


Figura 12. Variación del número de días sin casos en un área de salud.

Figura 13. Variación del número de días sin casos.



NÚMERO DE DÍAS CONSECUTIVOS SIN CASOS

Este indicador, que se calcula a partir de contar los días consecutivos que no reportan casos para cada área de salud, es uno de los más utilizados por los epidemiólogos en la interpretación de la recuperación.

Como se muestra en la figura 15, la mayor parte de las áreas de salud de la capital permanecieron sin reportar casos durante varios días de manera consecutiva y, en retrospectiva, a partir del 2 de octubre, se destacan Campo Florido y Wilfredo Santana, en el

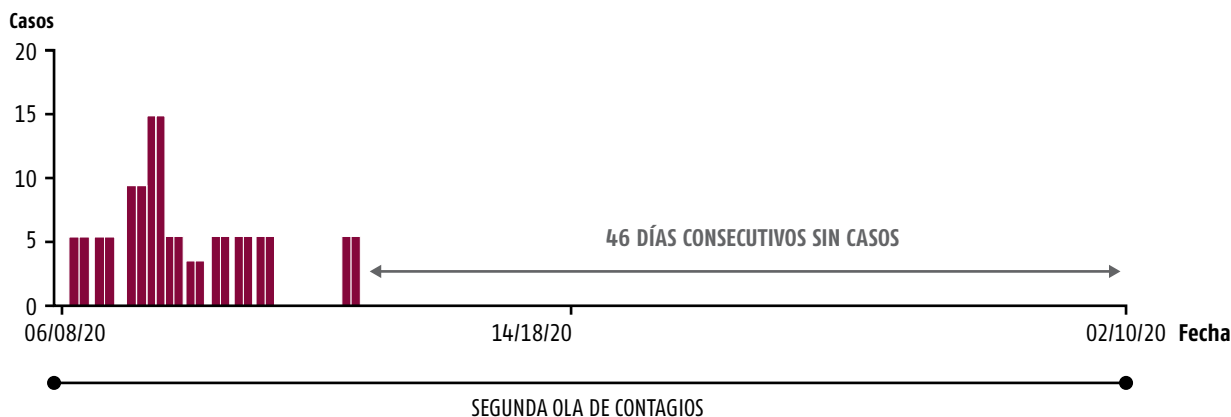
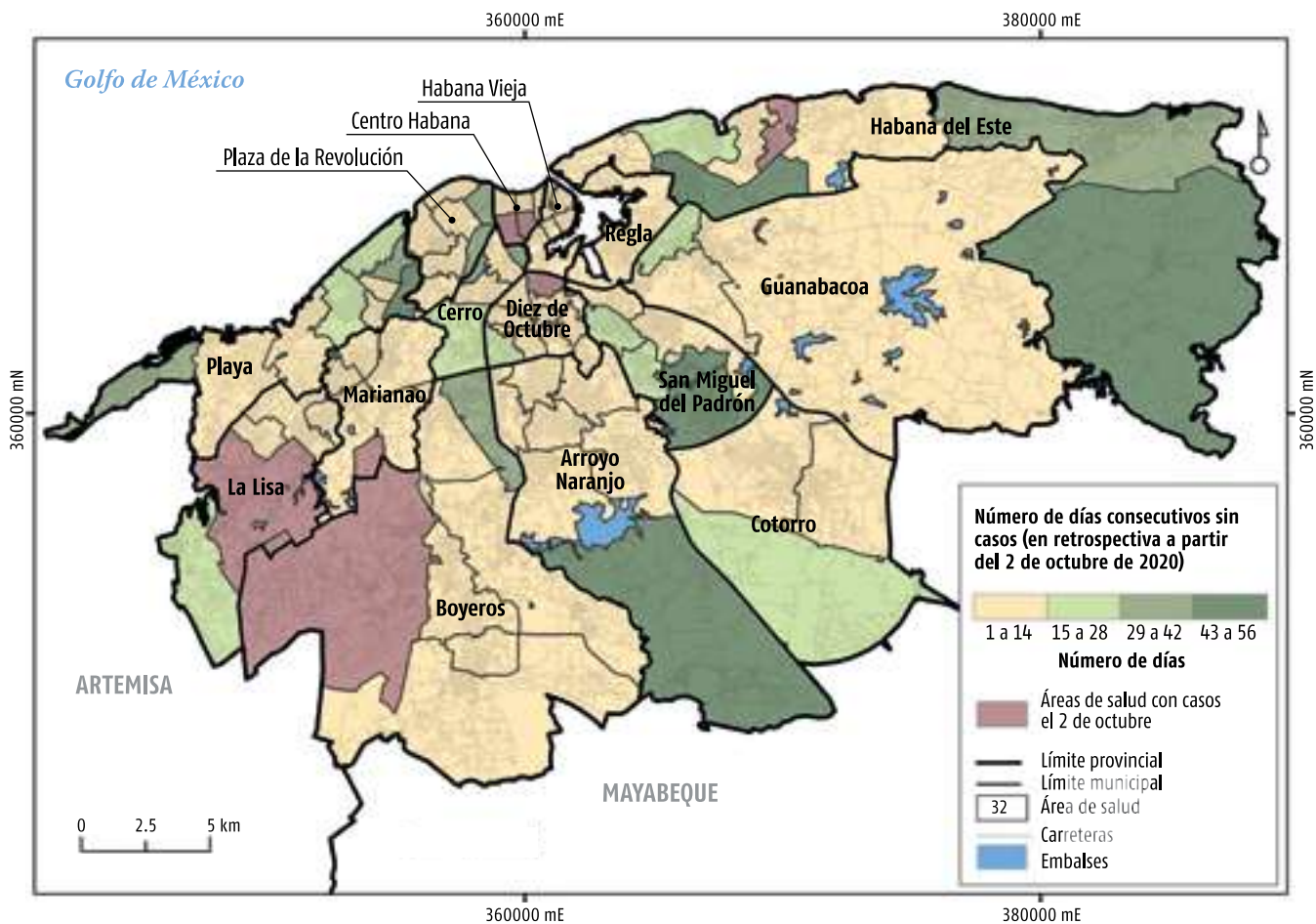


Figura 14. Número de días consecutivos sin casos en un área de salud de Habana del Este.

Figura 15. Número de días consecutivos sin casos.



municipio Habana del Este; Managua, en Arroyo Naranjo, y Ruiz Aboy, en San Miguel del Padrón. Otras áreas como Reina y Van Troi, en Centro Habana; el Wajay, en Boyeros; Pulido Humarán, en La Lisa, y 14 de Junio, en Diez de Octubre, reportaron casos en los días próximos al 2 de octubre, incluido este. Estas áreas aun muestran pocos signos de recuperación en esta etapa, en la que provincia La Habana, en sentido general, parecía entrar en una fase de control de la pandemia.

RESILIENCIA A LA COVID-19

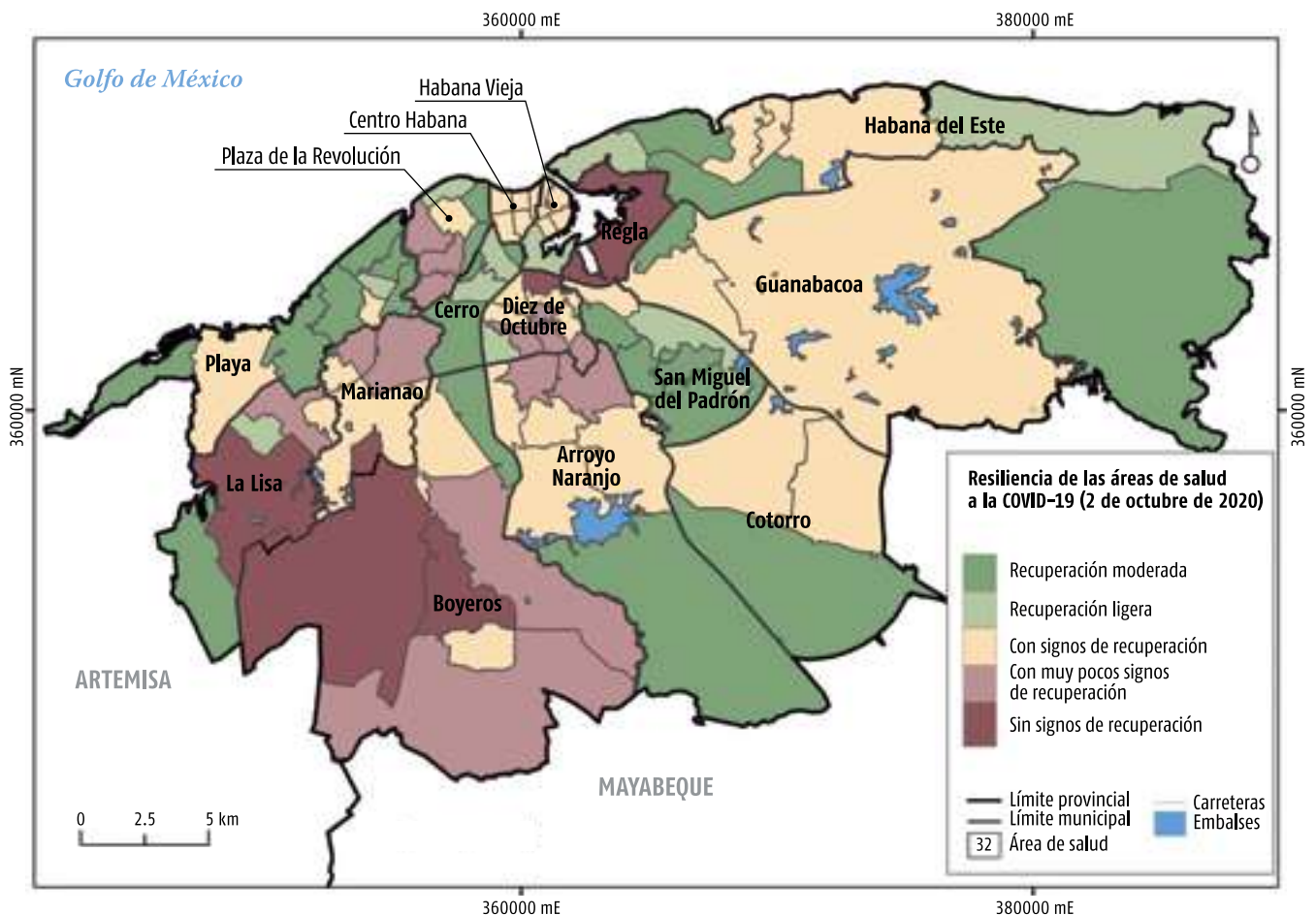
La figura 16 representa la situación de las áreas de salud el 2 de octubre. Si bien, en sentido general, en esta fecha la provincia se encontraba transitando hacia una fase de control de la pandemia, mostrando un balance positivo en la mayor parte de sus áreas de salud (el 64 % mostraba un balance positivo en los

últimos 102 días en la mayor parte de los indicadores utilizados), algunas no exhibían todos los indicadores positivos, y un número reducido (5) se presentaba sin signos de recuperación.

Entre las áreas de salud, los mejores números y, por tanto, mayores signos de recuperación (32 de 82) se encuentran en Campo Florido, Managua, Allende en Boyeros; las de San Miguel del Padrón, Cerro, y las del extremo centro occidental del municipio Playa. También áreas de los municipios Guanabacoa, Arroyo Naranjo en su parte central, Marianao y Centro Habana, entre otras.

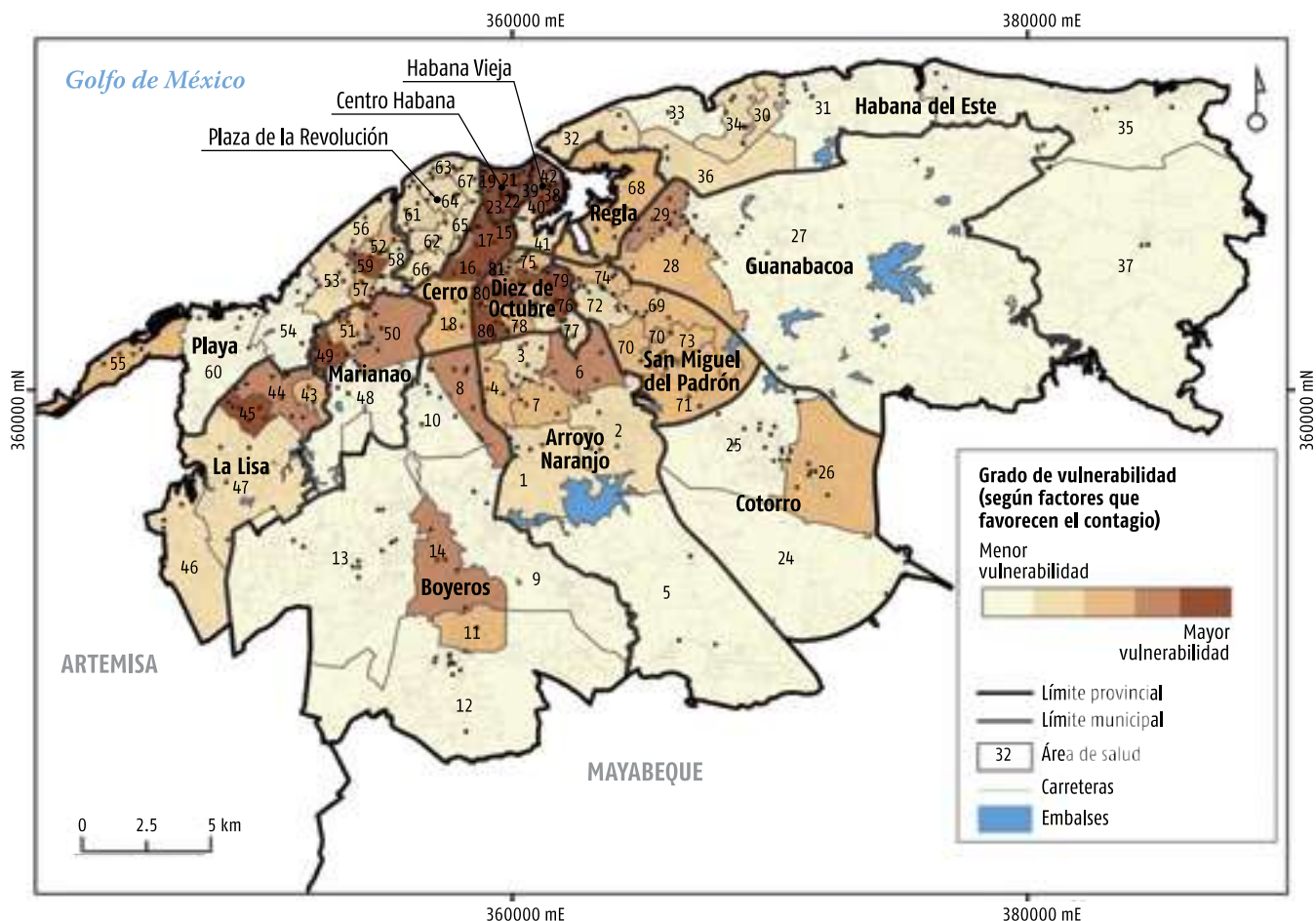
Por último, cinco áreas no presentan signos de recuperación: Lidia y Clodomira, en Regla; Wajay, Mulgoba, en Boyeros, y Pulido Humarán, en el municipio La Lisa. En las mismas aún permanecen abiertos eventos de trasmisión local y muestran los peores resultados en el balance de los indicadores utilizados.

Figura 16. Resiliencia a la enfermedad COVID-19.



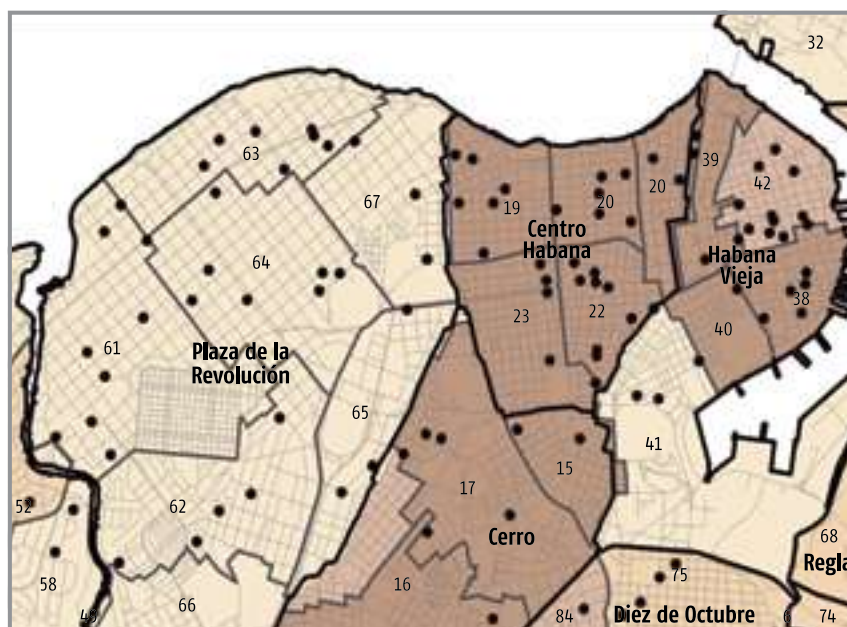
ESCUELAS EN ZONAS VULNERABLES

Figura 17. Escuelas primarias en zonas vulnerables, según factores que favorecen el contagio del virus SARS-CoV-2 .



En este apartado solo se tuvo en cuenta la presencia de las escuelas primarias. No se pudo analizar las instalaciones de los otros niveles de enseñanza, al no contar con toda la información que se requería al momento del procesamiento de los datos.

La figura 17 representa a las escuelas primarias de la capital del país y su localización en las áreas de salud, según el grado de vulnerabilidad de estas últimas a los factores que propician el contagio del SARS-CoV-2. Resulta interesante destacar que existen áreas de salud donde hay una gran concentración de escuelas



de este nivel educativo y, al mismo tiempo, son zonas vulnerables por su elevada densidad poblacional y hacinamiento. Fundamentalmente, esto ocurre en Centro Habana, Habana Vieja, Cerro y Diez de Octubre. Estas instalaciones educativas requerirán una atención especial en caso de que se produzca un rebrote epidémico en la etapa de «nueva normalidad», a fin de preservar la salud de los estudiantes y trabajadores que en ellas laboran y de sus familiares cercanos

Tabla 1. Escuelas primarias atendiendo a su localización en las áreas de salud de la ciudad.

| VULNERABILIDAD DE LAS ÁREAS DE SALUD | NÚMERO DE ESCUELAS | % DEL TOTAL |
|--------------------------------------|--------------------|-------------|
| Baja | 137 | 30.12 |
| Media | 60 | 13.18 |
| Alta | 124 | 27.25 |
| Muy Alta | 134 | 29.45 |

Fuente: *Anuario Estadístico de Salud 2019*. La Habana: ONEI, 2020, p. 34.



Imagen 6. Escuela primaria en el municipio Plaza de la Revolución.

ESCUELAS EN ZONAS DE MAYOR RIESGO POR EL TURISMO

Figura 18. Escuelas en zonas vulnerables por elevada densidad de casas de renta al turismo.

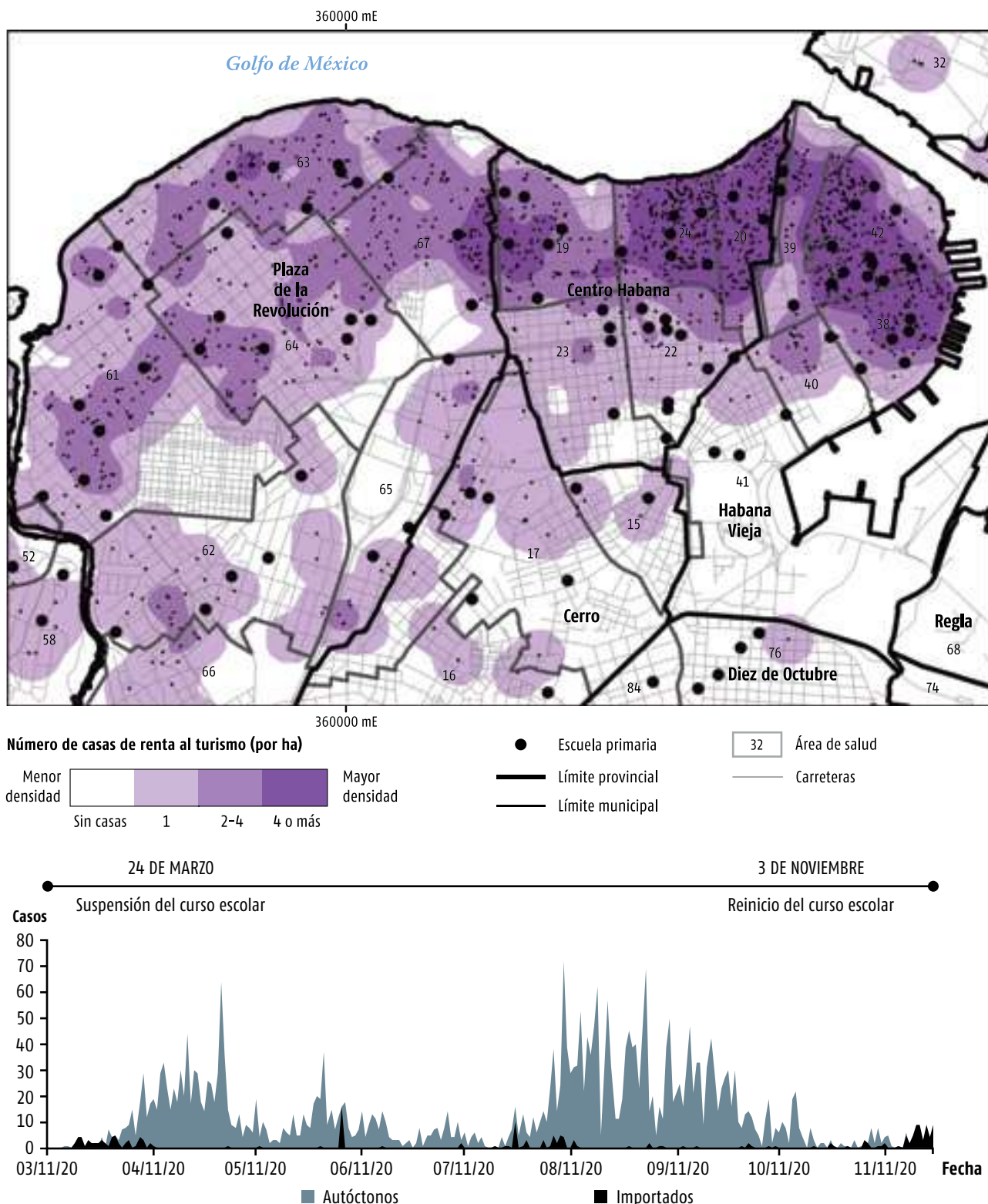


Figura 19. Momentos de cierre y apertura del curso escolar y su relación con la dinámica de casos positivos.

Los municipios costeros de la capital se caracterizan por tener una fuerte actividad turística, en especial, Habana Vieja, Playa, Plaza y Centro Habana. En el escenario actual en que se reinician los vuelos internacionales, con la apertura del aeropuerto de La Habana y en el que los principales países emisores de turismo a Cuba muestran nuevas olas de contagio importantes, resulta de especial interés extremar las medidas sanitarias en las instalaciones turísticas y sobre todo en las casas de renta.

Un aspecto a tener en cuenta en este escenario es que numerosas familias cubanas conviven con los turistas o con cubanos que residen en el exterior, en apartamentos y espacios comunes, y en muchos casos hay presencia de niños en edad escolar, lo que constituye un riesgo adicional para las escuelas ante la presencia en aumento de casos asintomáticos

Independientemente de las medidas tomadas por el Ministerio de Educación para el funcionamiento de las 1209 escuelas de la capital, con una matrícula en la enseñanza primaria de 127 520 estudiantes, en este escenario de pandemia, la localización de una parte de ellas en zonas de gran densidad o concentración de casas de alquiler al turismo constituye un riesgo adicional para estas instalaciones.

En la figura 19 se identifican las escuelas primarias cercanas a las zonas de mayor densidad o concentración de casas de renta al turismo. Se destacan escuelas situadas en los municipios de Centro Habana, Habana Vieja y Plaza de la Revolución.



Imagen 7. Secundaria Básica José Martí (Centro Habana).

Tabla 2. Escuelas primarias atendiendo a su cercanía a la concentración de casas de renta al turismo.

| DENSIDAD DE CASAS DE RENTA | NÚMERO DE ESCUELAS | % DEL TOTAL |
|----------------------------|--------------------|-------------|
| Baja | 292 | 64.17 |
| Media | 126 | 27.69 |
| Alta | 11 | 2.4 |
| Muy Alta | 26 | 5.71 |

Fuente: Anuario Estadístico de Salud 2019. La Habana: MINSAP, 2020, p. 34.

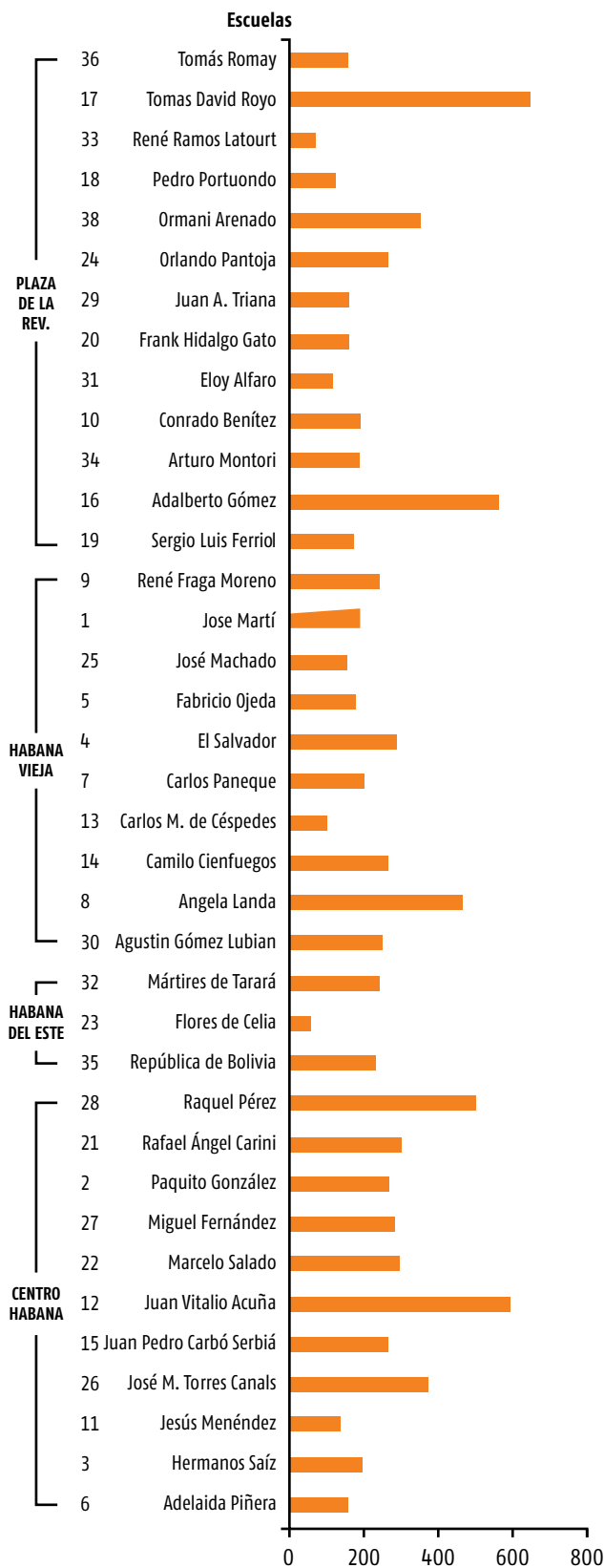


Figura 20. Matrícula de las escuelas primarias en zonas de elevada densidad de casas de renta.

VULNERABILIDAD ECONÓMICA, SOCIAL Y EN LA INFRAESTRUCTURA

El concepto de vulnerabilidad social tiene varias dimensiones. Por una parte, está la inseguridad e indefensión que experimentan las comunidades, familias e individuos en sus condiciones de vida, a consecuencia del impacto provocado por algún tipo de evento económico-social de carácter traumático –en este caso, la enfermedad COVID-19–. Por otra parte, están el manejo de recursos y las estrategias que utilizan las comunidades, familias y personas para enfrentar los efectos de ese evento.

La mayor parte de las definiciones se refieren 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, sanitarios, etc.

El enfoque de vulnerabilidad, al dar cuenta de la «indefensión, inseguridad, exposición a riesgos, shocks y estrés» (Chambers, 1989), provocados por eventos socioeconómicos extremos, entrega una visión más integral sobre las condiciones de vida de la población y, al mismo tiempo, permite trazar políticas y estrategias con vista a atenuar los impactos de estos eventos nocivos.

En este apartado, teniendo en cuenta la información del Censo de Población y Viviendas del año 2012, se genera un modelo de vulnerabilidad al impacto de la COVID-19 atendiendo a la situación económica y de infraestructura que tenían los distritos censales de la ciudad antes de la pandemia, a partir de cinco indicadores que son sintetizados en un modelo final, resultado de una evaluación multicriterio:

- Dependencia económica (peso de la población no económicamente activa).
- Tasa de actividad económica.
- Presencia de barrios precarios.
- Porcentaje de viviendas y apartamentos sobre otros tipos de inmuebles.
- Porcentaje de viviendas con abasto de agua intradomiciliario.

Dependencia económica:

Es la relación, dentro de los residentes permanentes del distrito censal, de la población no económicamente activa (PNEA), dada por jubilados, pensionados, amas de casa, estudiantes, incapacitados, etc., sobre

la población económicamente activa (PEA) ocupada en el sector estatal y no estatal. Este indicador refleja el peso de la población no económicamente activa en cada distrito. Los que tienen valores superiores a 1 tienen una mayor carga de PNEA sobre la PEA; por tanto, en ellos hay una mayor dependencia económica sobre las personas que trabajan.

TASA DE ACTIVIDAD ECONÓMICA:

Es la relación porcentual de la población económicamente activa (PEA) total (población que trabaja y que busca trabajo) y la población en edad laboral. En este indicador, en los distritos que tienen menos del 100 % trabajan menos de los que tienen que trabajar (de acuerdo a su edad laboral). Por tanto, a menor valor, son más vulnerables a cualquier impacto. Los distritos con valores superiores a 100 %, tienen un gran volumen de personas que permanecen trabajando en edad de jubilación.

Porcentaje de viviendas y apartamentos:

Es porcentaje de casas y apartamentos respecto al total de inmuebles en cada distrito censal. La diferencia, hasta completar el 100 %, está constituida por cuarterías, viviendas improvisadas y otras. Porcentajes altos apuntan a un predominio de viviendas y apartamentos en el distrito censal, y bajos, a condiciones desventajosas de habitabilidad.

Porcentaje de viviendas con abasto de agua intradomiciliario:

Identifica a las viviendas que poseen el agua entubada en su interior, respecto al total de viviendas habitadas en el distrito que no cuentan con esta infraestructura y el agua solo la tienen en instalaciones fuera de la vivienda. Los menores porcentajes apuntan a un mayor número de viviendas carentes de esta infraestructura, lo cual es una desventaja, toda vez que el agua ha de cargarse desde instalaciones fuera de la vivienda, o peor aún, por acarreo con o sin carros cisternas.

Presencia de zonas precarias en el distrito:

Este indicador refleja el número de barrios (50 y más viviendas) y focos (menos de 50 viviendas) precarios en el interior de cada distrito censal. El Instituto de Planificación Física (IPF), en las «Regulaciones para el ordenamiento territorial y urbanismo», denominó a estos asentamientos como «residencial precario»:

«Zonas donde predomina el uso residencial, y puede estar localizado en cualquier área geográfica del asentamiento. Se caracteriza, como su nombre lo indica, por el estado de precariedad de la urbanización en general: mal estado de la vivienda, déficit y mal estado de las redes técnicas (agua, saneamiento, electricidad y comunicaciones), así como de la infraestructura vial (mal estado, surgidos de manera espontánea). En ellos procede la aplicación de procesos de renovación

urbana, si estas zonas fueran además vulnerables a la ocurrencia de desastres tecnológicos o naturales serían factibles de erradicar» (Menéndez-Cuesta, 2013, p. 18).

Los distritos con las mejores estadísticas en estos cinco indicadores estarán mejor preparados para enfrentar el impacto de la pandemia, mientras que los de peores valores tendrán más dificultad y acentuarán sus diferencias sociales y económicas.



Imagen 8. Centro Histórico de la ciudad, actividad económica paralizada durante la fase de transmisión autóctona limitada.

EL GRADO DE DEPENDENCIA ECONÓMICA

La figura 24 muestra el peso de la población no económicamente activa (PNEA) sobre las personas en edad laboral (PEA) en los distritos censales de la ciudad. Los valores más elevados indican que en esos distritos predominan los jubilados, pensionados, amas de casa, estudiantes, incapacitados, etc., sobre la población económicamente activa (PEA) ocupada en el sector estatal y no estatal, lo que se traduce en una mayor dependencia económica, al tener en los núcleos familiares un predominio de la población que no trabaja (PNEA) y, por tanto, una carga mayor sobre la población económicamente activa.

En ese sentido, los distritos con mayor dependencia económica, unos 750 en la ciudad, cerca del 29 % de los 2855 que existen, se sitúan en los municipios ubicados en la periferia de la provincia en Habana del Este, Guanabacoa, Arroyo Naranjo en su porción centro sur, Boyeros, coincidiendo con algunos de los asentamientos poblacionales de más antigua asimilación socioeconómica, entre ellos, Campo Florido, Managua, San Francisco de Paula, Santiago de Las Vegas, Punta Brava. En la parte central e intermedia de la ciudad se destacan distritos también con valores elevados de dependencia, en los municipios Diez de Octubre, Centro Habana y Habana Vieja –dichos territorios cuentan con una población envejecida que supera el 20 %-. Lo anterior supone una atención de las autoridades de los territorios sobre esos grupos de población al encontrarse en condiciones de mayor vulnerabilidad económica.

TASA DE ACTIVIDAD ECONÓMICA

El cálculo de la tasa de actividad económica y su representación espacial a nivel de distrito censal refleja las grandes diferencias que existen en la ciudad en términos del empleo de la población que está en condiciones de trabajar.

En ese sentido, los distritos con menor ocupación (menos de 75 % de su población económicamente activa empleada), que son unos 835 (28 % del total), se ubican en general, en los municipios de la periferia de la provincia, aunque en algunos casos como Centro Habana y Habana Vieja, en su porción sur, también registran una tasa baja de ocupación.

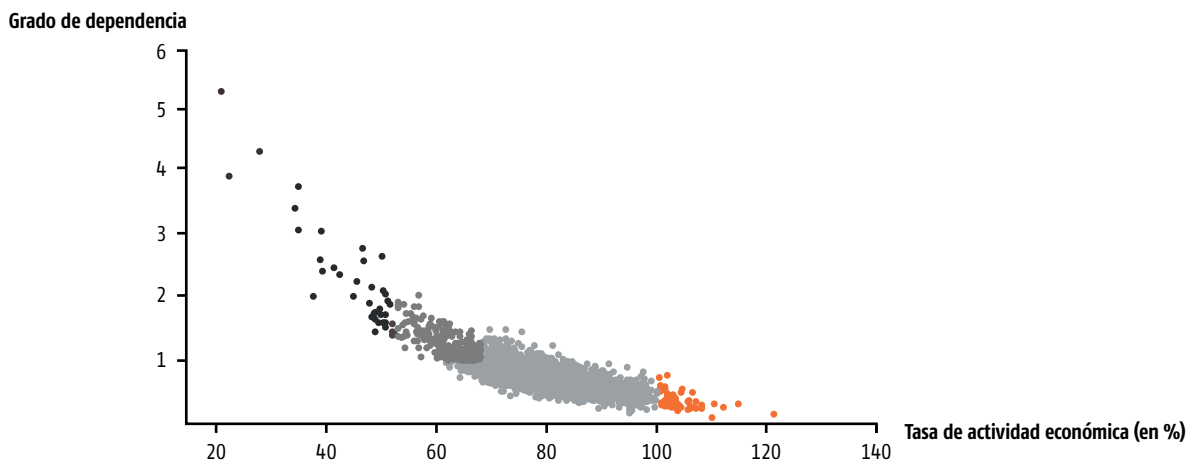
Los distritos censales con mayor tasa de ocupación (más del 80 %), unos 1563 (51 % del total), se sitúan en los municipios Playa, Plaza de la Revolución, los del extremo centro occidental del municipio La Lisa, norte de Boyeros, noreste del Cerro y norte de Diez de Octubre, siendo a su vez los municipios con mayores posibilidades de empleo.

Resulta interesante resaltar que en la provincia hay 52 distritos que superan el 100 % de este índice, lo que revela que tienen una elevada cantidad de personas que permanecen trabajando en edad de jubilación, mientras que en unos 23 distritos trabaja menos del 50 % de la población, lo que significa que labora menos de la mitad de la población que está en condiciones de hacerlo de acuerdo a su edad laboral.

Por otro lado, existen 532 distritos con elevada dependencia y al mismo tiempo una tasa de actividad económica inferior al 50 % de su PEA.



Imagen 9. Grupos de edades más vulnerables a la COVID-19.



Districtos Censales

- Con mayor dependencia económica y tasa de actividad económica inferior al 50 % de su PEA
- Con mayor dependencia económica y una tasa de actividad económica entre el 51 y el 75% de su PEA
- Con menor dependencia económica y mayor tasa de actividad económica
- Con elevado número de jubilados que permanecen trabajando

Figura 21. Relación entre el grado de dependencia y la tasa de actividad económica en los distritos de La Habana.

Figura 22. Distritos censales en condiciones económicas más tensas.

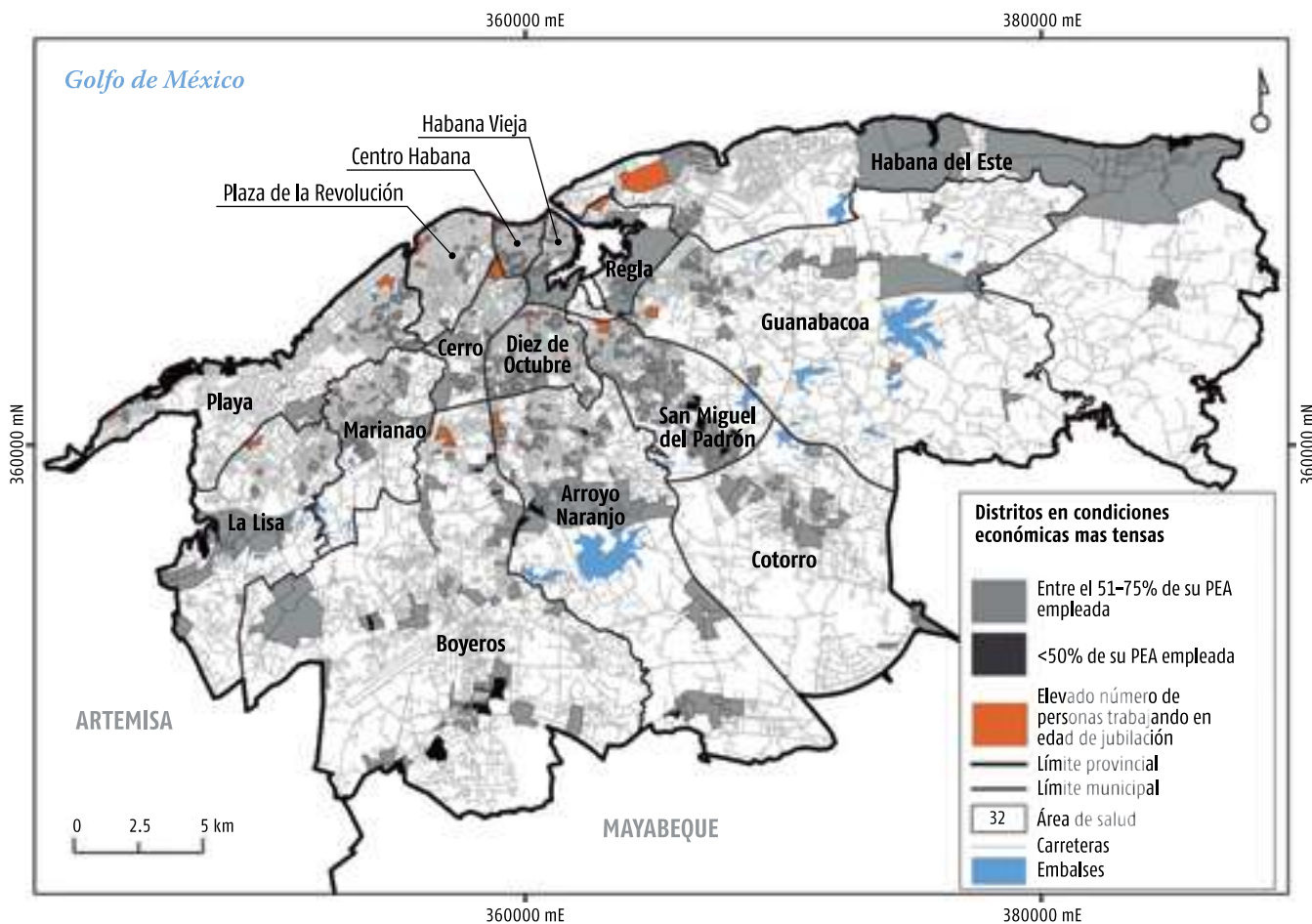
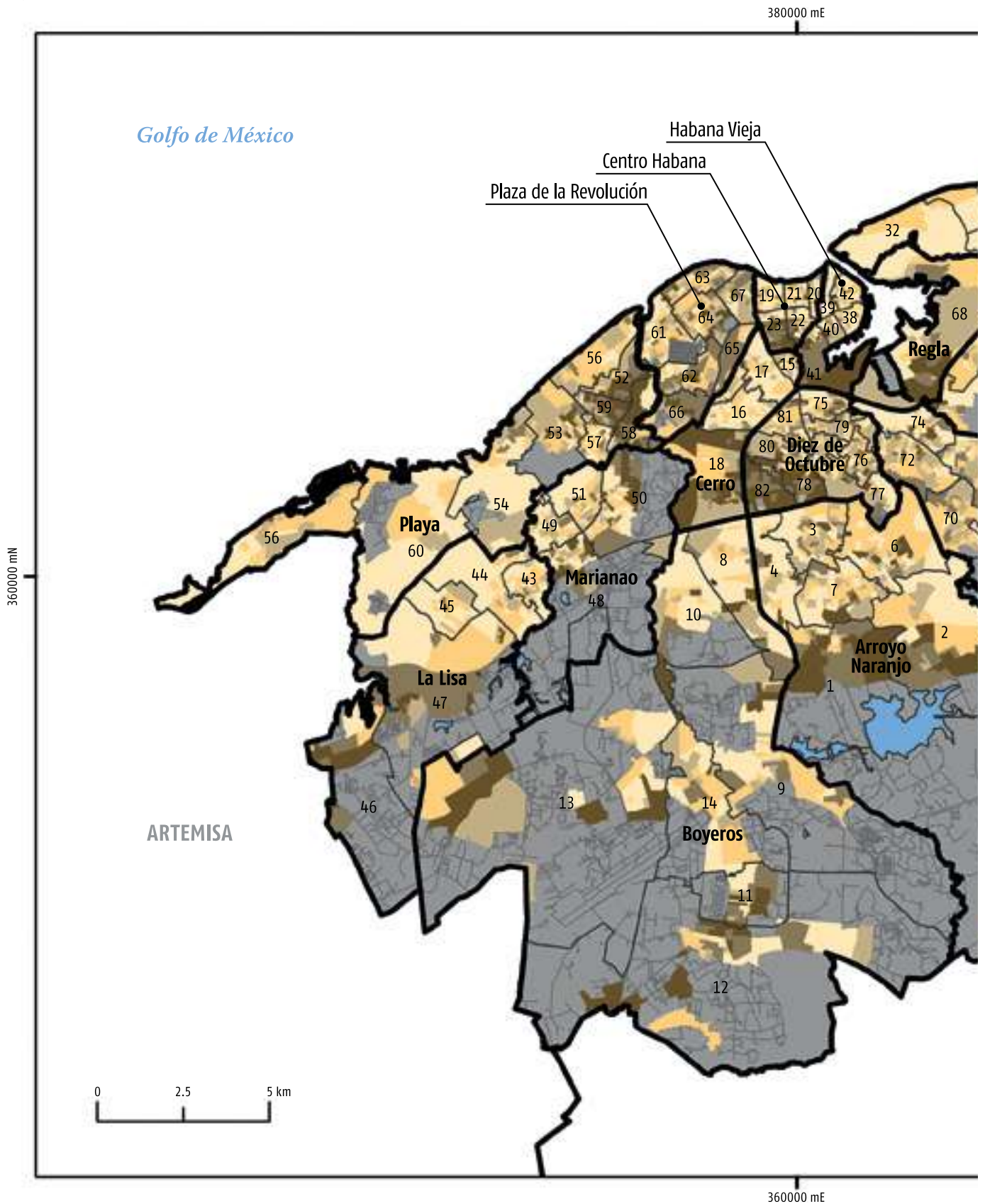
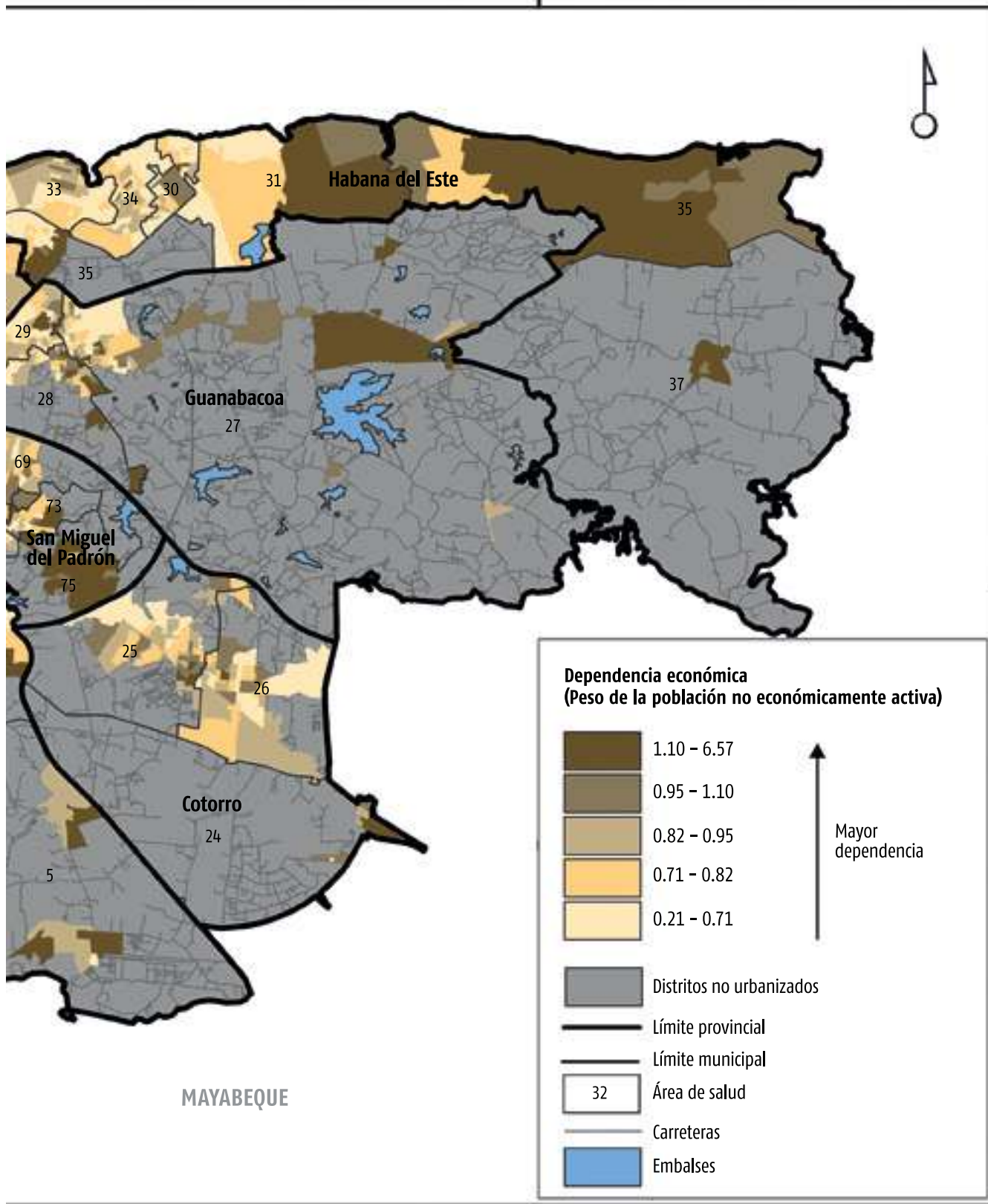


Figura 23. Grado de dependencia económica en los distritos censales de La Habana.



380000 mE

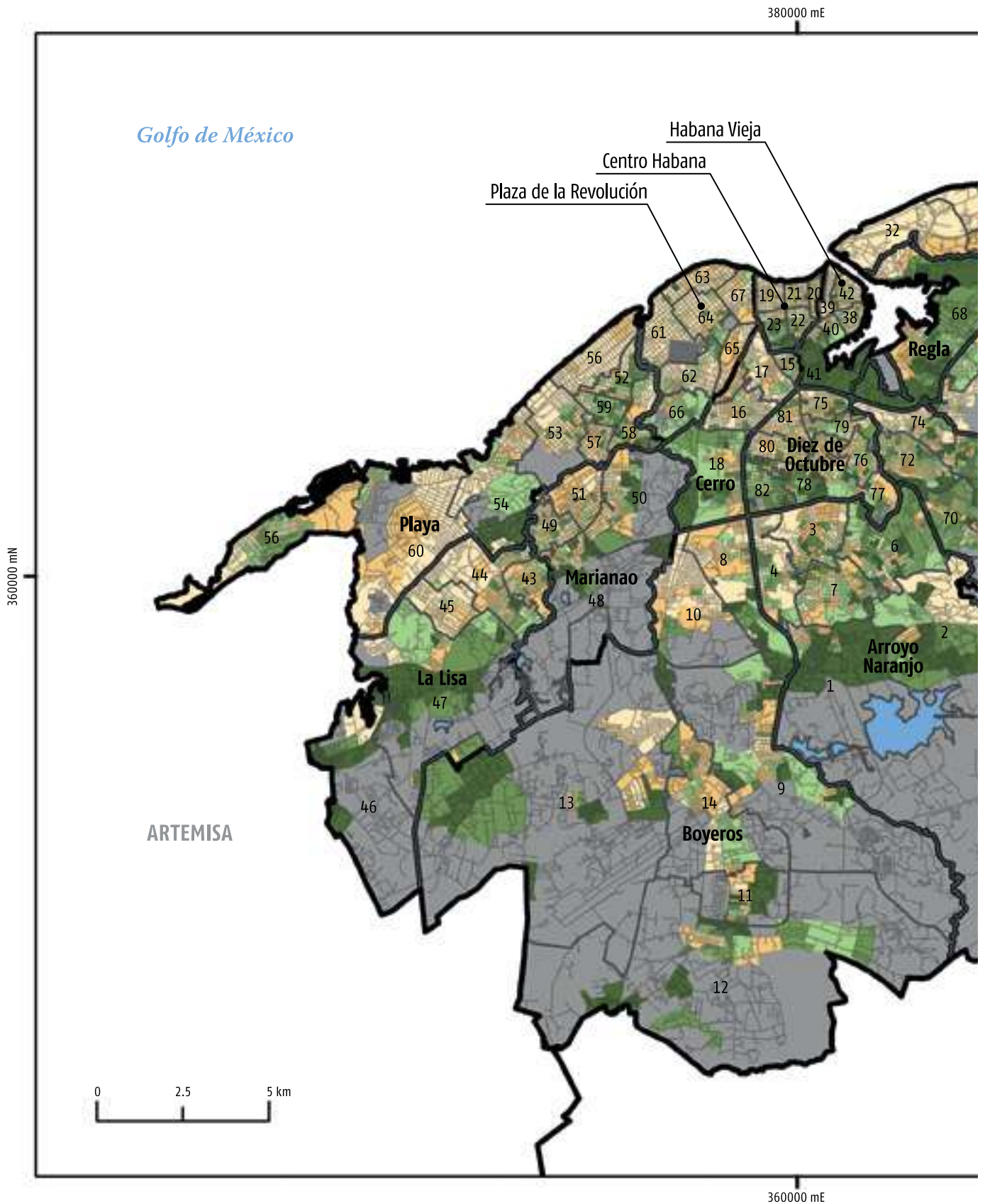


360000 mN

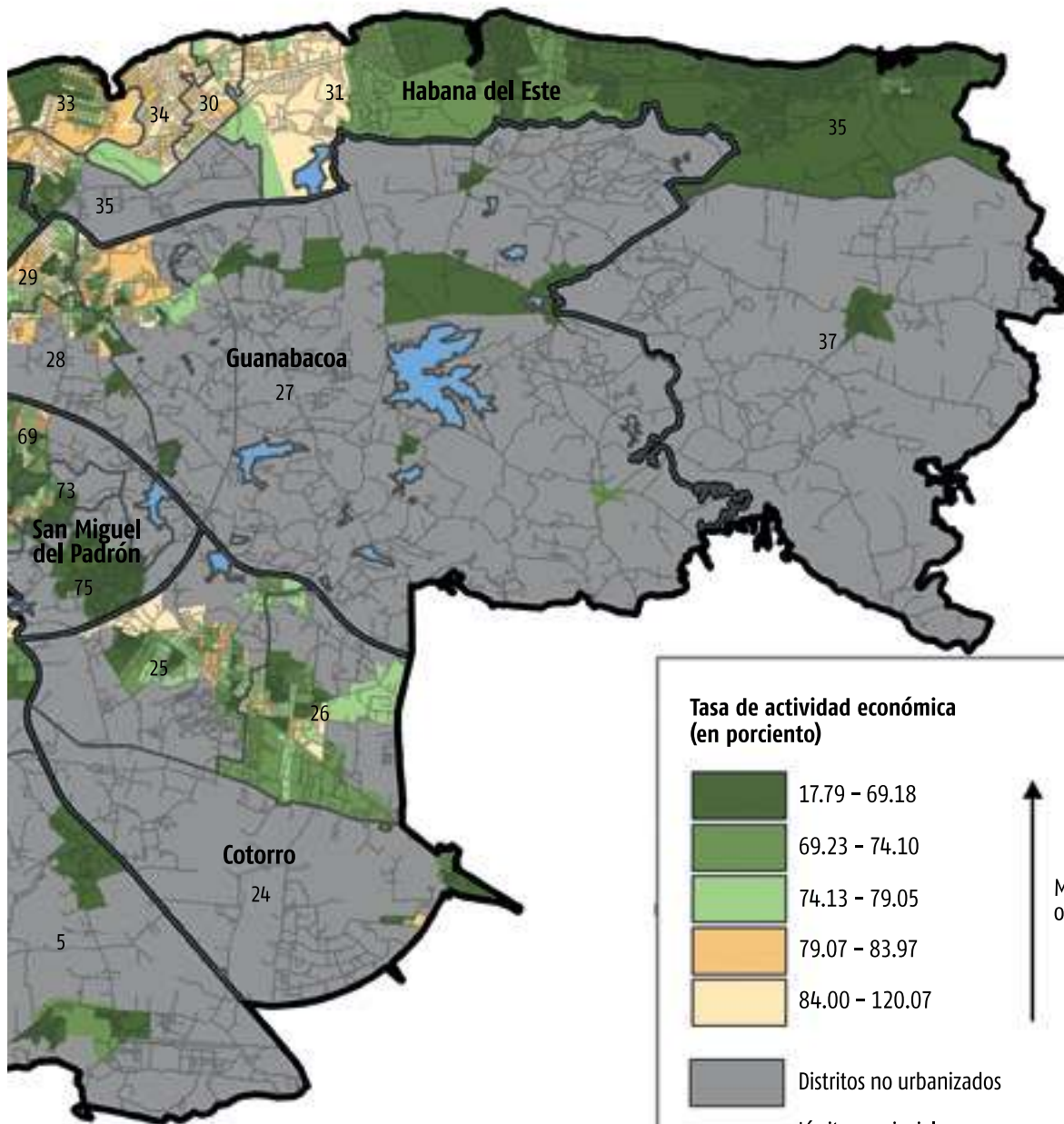
MAYABEQUE

380000 mE

Figura 24. Tasa de actividad económica en los distritos censales de La Habana.



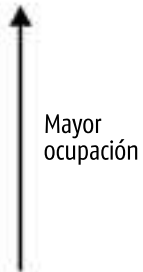
380000 mE



360000 mN

Tasa de actividad económica (en porciento)

- 17.79 - 69.18
- 69.23 - 74.10
- 74.13 - 79.05
- 79.07 - 83.97
- 84.00 - 120.07



- Districtos no urbanizados
- Límite provincial
- Límite municipal
- 32 Área de salud
- Carreteras
- Embalses

MAYABEQUE

380000 mE

PORCENTAJE DE CASAS Y APARTAMENTOS

La figura 26 refleja el porcentaje de casas y apartamentos en cada distrito censal respecto al total, cuya diferencia, hasta completar el 100 %, está constituida por cuarterías, viviendas improvisadas, entre otras. En la medida en que la diferencia es mayor, la proporción de inmuebles que no son viviendas o apartamentos es más elevada. Este indicador no guarda información sobre el estado del inmueble, aunque indirectamente las familias que habitan en viviendas o apartamentos, por lo general, viven en mejores condiciones que en los otros tipos de instalaciones.

En la ciudad existen unos 235 distritos censales (8.23 % del total) en los que estas instalaciones llegan a ocupar cerca del 10 % de los inmuebles. Por lo general, se ubican en los espacios de la ciudad de más antigua asimilación socioeconómica, coincidiendo con los municipios Habana Vieja; Centro Habana; en algunas zonas de Plaza de la Revolución, en las áreas de salud

Vedado y Corintia, donde se registra un número elevado de ciudadelas; en el extremo nororiental del municipio Cerro y en el municipio Diez de Octubre, a lo largo de la calzada de igual nombre.

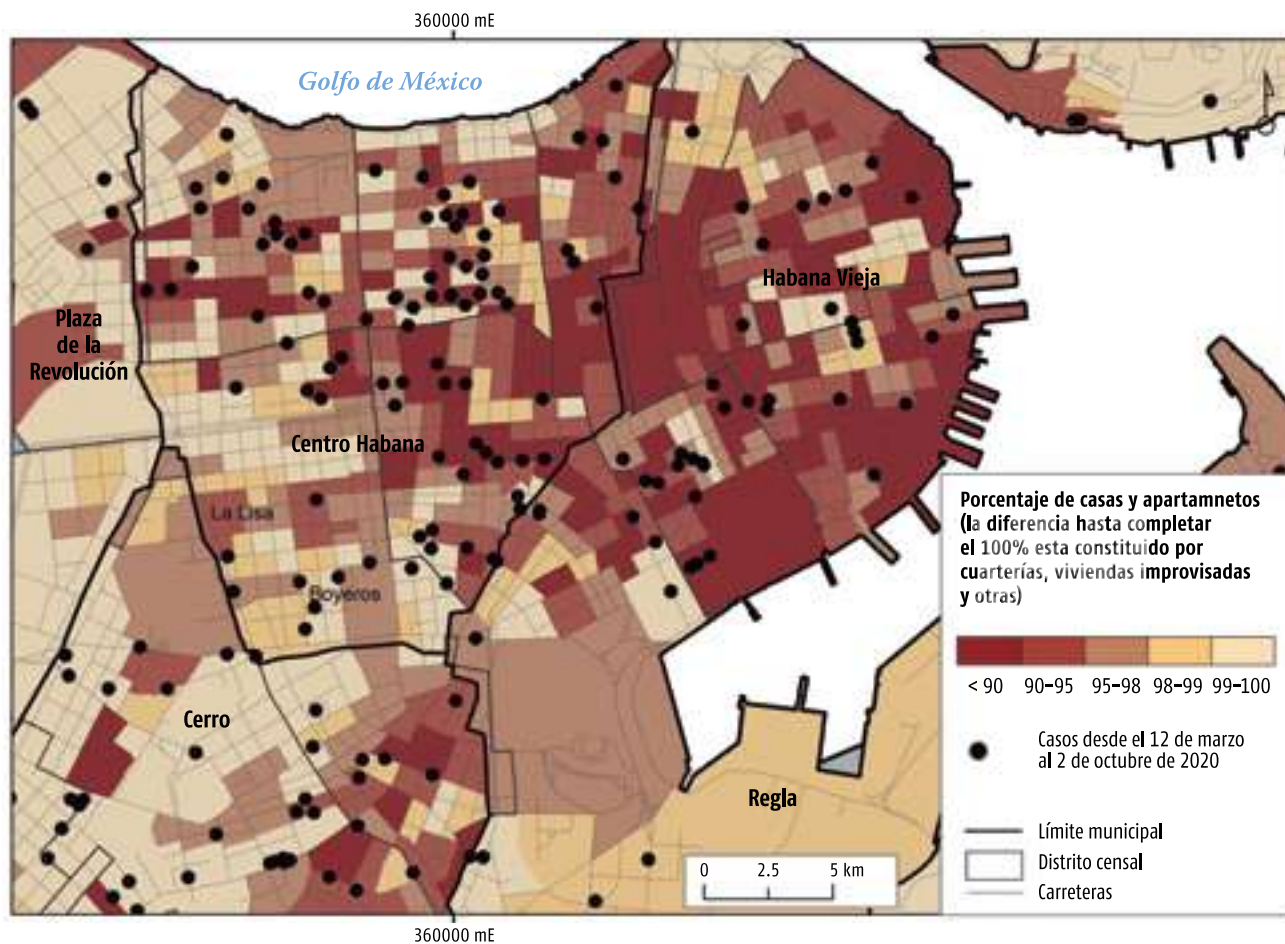
Estos distritos se encuentran al mismo tiempo entre los de mayor hacinamiento poblacional y en donde se registraron un mayor número de casos de COVID-19 durante el brote inicial y la segunda ola de contactos, por lo que constituyen espacios muy vulnerables.

BARRIOS PRECARIOS

La figura 26 muestra los territorios que concentran la mayor ocupación ilegal de espacios urbanos en distritos censales de los municipios Boyeros, Guanabacoa, Arroyo Naranjo, San Miguel del Padrón, Marianao y Cerro.

Según la ONEI, y de acuerdo con los resultados del conteo de población residente en unidades de

Figura 25. Porcentaje de casas y apartamentos a nivel de distrito censal y su relación con los casos de COVID-19.



alojamiento (viviendas particulares, locales de trabajo y colectividades) del censo 2012, La Habana tiene 2.95 personas por vivienda. Pero si se calculan los residentes permanentes solo en casas y apartamentos, entonces el promedio asciende un poco más.

Si se considerara que reside aproximadamente un promedio de cuatro habitantes por vivienda, esta situación se torna más delicada cuando se conoce que algunas de las viviendas están formadas por una sola pieza, la cual, se supone, realiza función de

cuarto, cocina, comedor, etc. Pero, además, su estado técnico constructivo, en general, clasifica entre regular y mal.

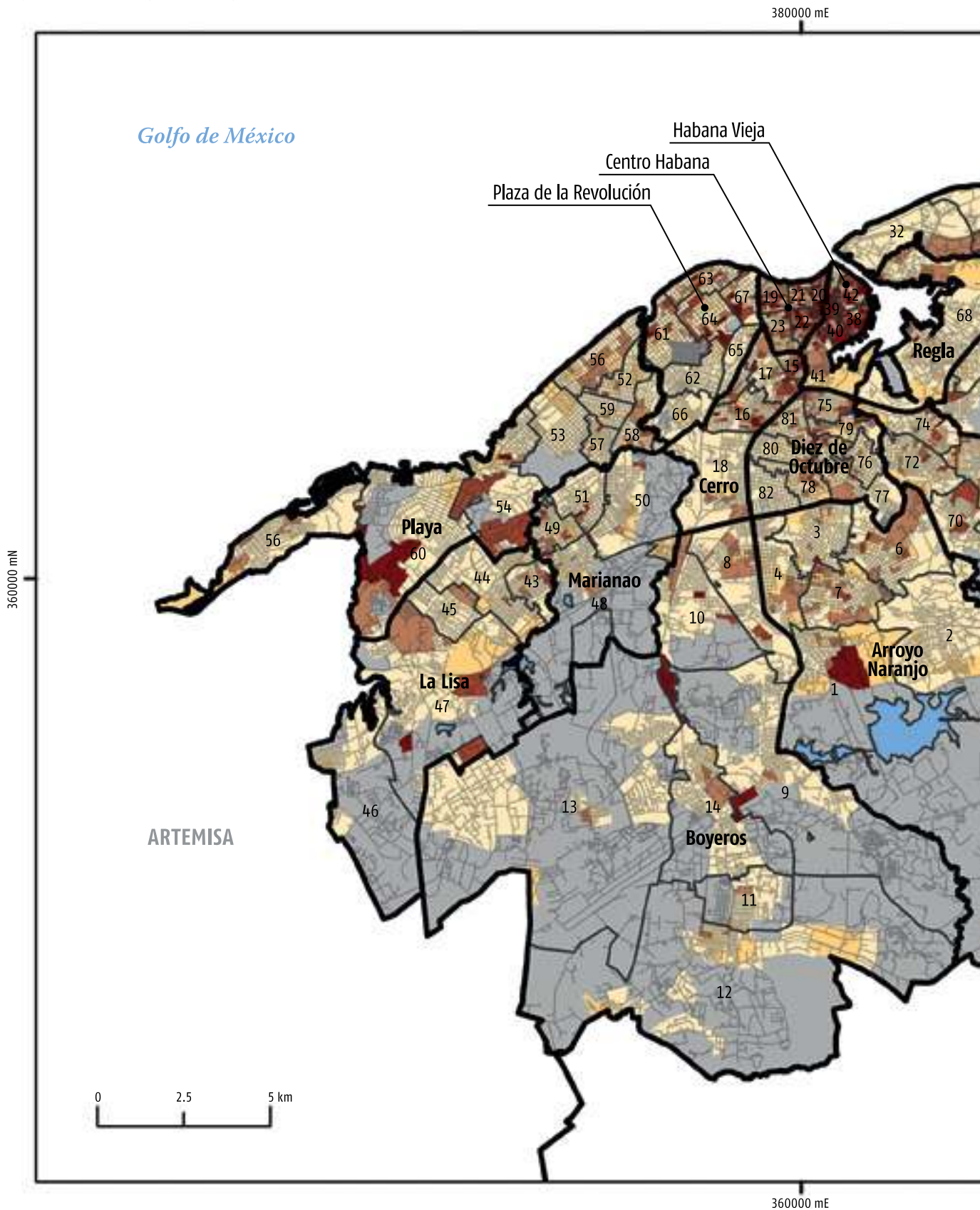
Estos asentamientos presentan graves problemas con el sistema de drenaje, de recolección de desechos, así como presentan ausencia de áreas verdes.

Los municipios Centro Habana y Habana del Este no reportan este tipo de asentamientos precarios, aunque el primero presenta un porcentaje elevado de viviendas en mal estado.

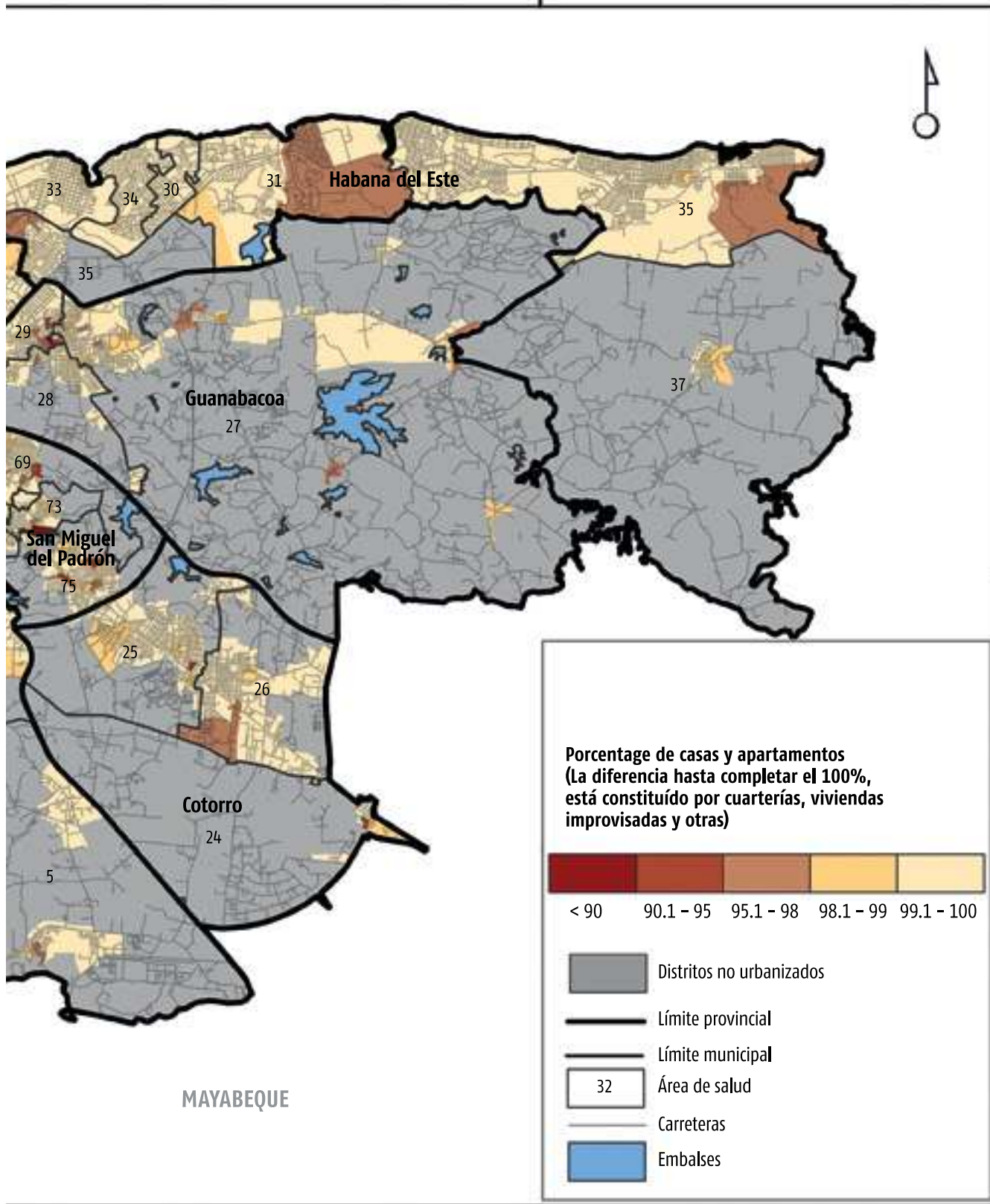


Imagen 10. Barrios de la ciudad con diferencias en su urbanización.

Figura 26. Porcentaje de casas y apartamentos en los distritos censales de La Habana.



380000 mE

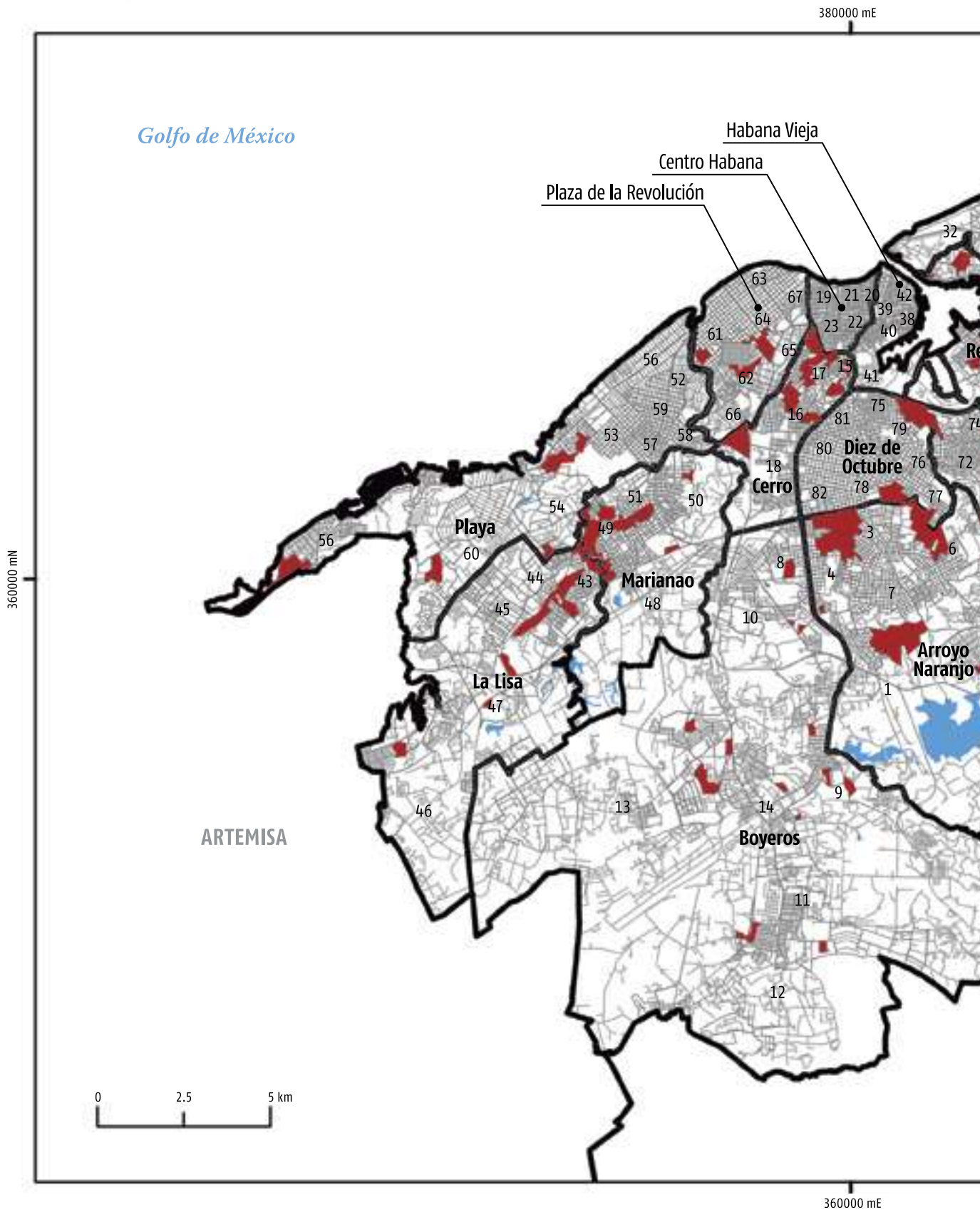


360000 mN

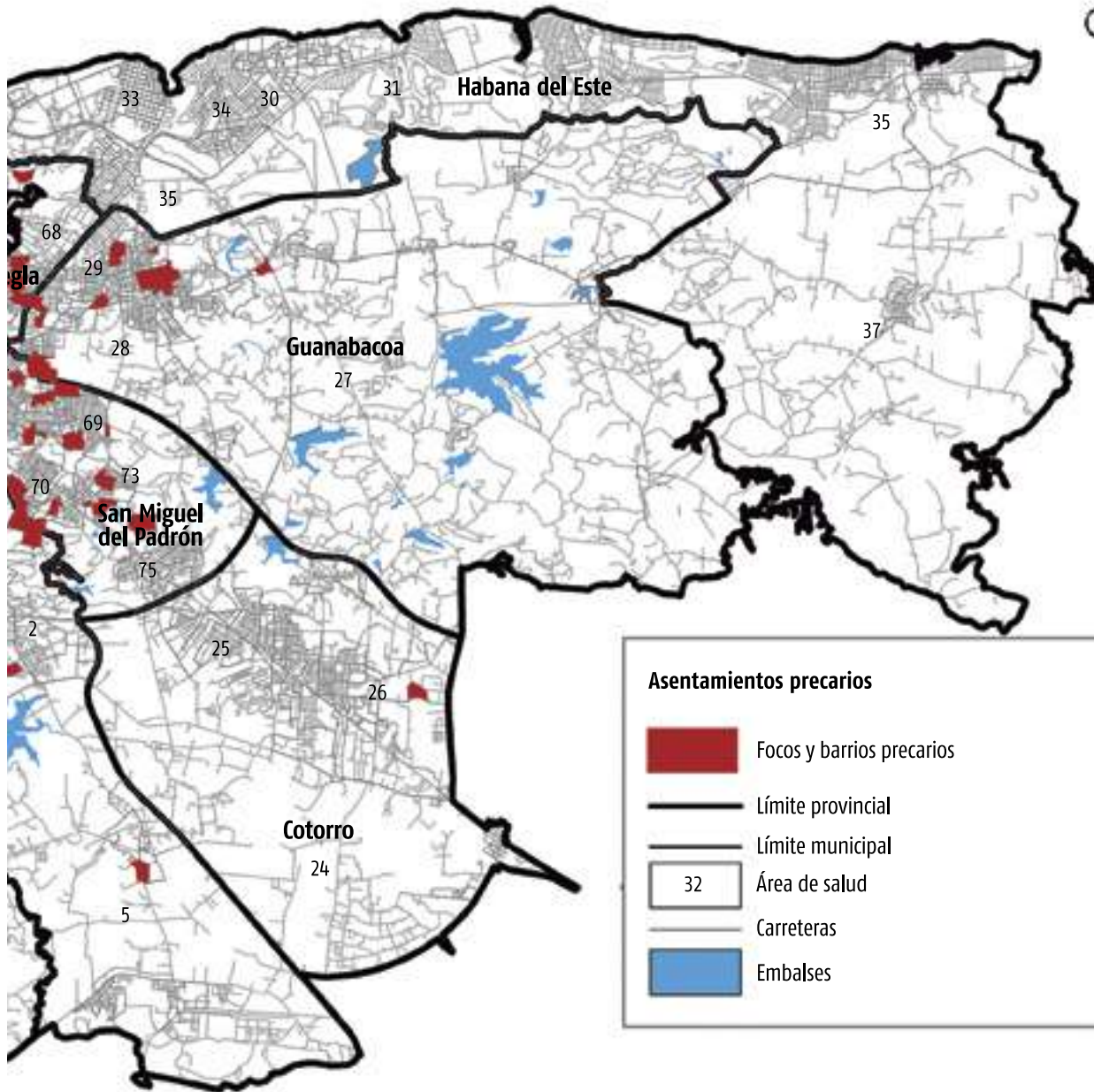
MAYABEQUE

380000 mE

Figura 27. Focos y barrios precarios en la provincia La Habana.









380000 mE



360000 mN

Asentamientos precarios

-  Focos y barrios precarios
-  Límite provincial
-  Límite municipal
-  Área de salud
-  Carreteras
-  Embalses

MAYABEQUE

380000 mE

PORCENTAJE DE VIVIENDAS CON AGUA INTRADOMICILIARIA

El abasto de agua es un elemento esencial para garantizar la calidad sanitaria y constituye un aspecto cardinal en la preservación de la salud. Su carencia, o formas poco adecuadas de recibirla, denota una ausencia de bienestar.

La figura 27 representa la distribución del porcentaje de viviendas por distritos censales que reciben agua intradomiciliaria. Las estadísticas arrojan que cerca del 70 % de los distritos censales de La Habana (2011 de 2855) tienen más del 75 % de sus viviendas con instalaciones hidráulicas dentro de la misma, lo que les permite recibir este servicio de una manera más comfortable.

Resaltan algunos distritos, coincidiendo con las zonas de más antigua asimilación socioeconómica, donde ese porcentaje es inferior, así como en aque-

llos en los que predominan viviendas improvisadas. Tal es el caso de los llamados barrios precarios, donde este servicio es más limitado, debiendo acceder sus moradores al mismo a través de otras fuentes, como el abasto por medio de carros cisternas y el traslado del agua hacia el interior de la vivienda a través de recipientes.

En 2293 viviendas de 20 distritos predomina el abasto por tubería situada fuera de la vivienda, principalmente al interior de los municipios de Playa y Diez de Octubre, y en 105 distritos (13 875 viviendas) predomina esta última modalidad compartida con el acarreo (con o sin carros cisternas), con mayor incidencia al interior de San Miguel del Padrón, Diez de Octubre, Playa, Boyeros y Guanabacoa. Lo anterior puede representar un obstáculo en la garantía y calidad de ese vital recurso para la vida y el mantenimiento de las condiciones sanitarias.



Imagen 11. Inversiones para el mejoramiento del abasto de agua potable a La Habana.

VULNERABILIDAD SOCIOECONÓMICA

Las diferencias territoriales, según el grado de vulnerabilidad socioeconómica, quedaron reflejadas en la figura 28. Este modelo, que representa una aproximación a esta compleja problemática, revela que unos 299 y 355 distritos censales tienen una elevada o muy elevada vulnerabilidad, respectivamente, lo que representa en su conjunto cerca del 22 % de los distritos de la ciudad. Aunque se distribuyen de forma heterogénea en toda la provincia, se acentúan más en los municipios ubicados en la zona de la periferia, también en la intermedia y la central –en esta última, en Centro Habana y Habana Vieja–.

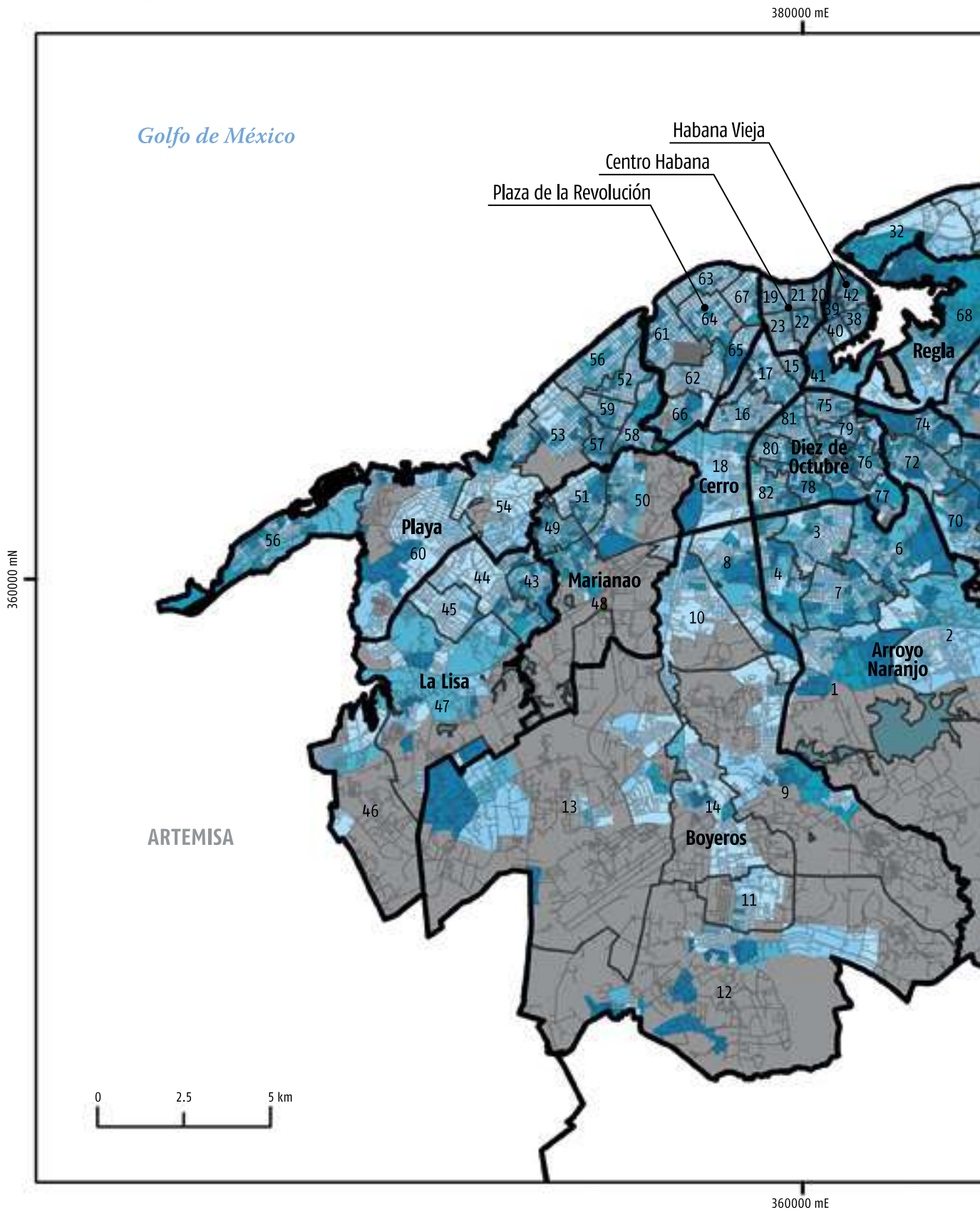
En todos estos distritos censales coexisten condiciones de mayor dependencia económica, menores índices de actividad económica, menor porcentaje de casas y apartamentos en su interior; hay presencias de barrios y focos precarios, y tienen menor disponibilidad del servicio de agua al interior de las viviendas.

Lo anterior representa un reto para esos territorios que están en condiciones de desventaja para enfrentarse a situaciones epidemiológicas complejas como la COVID-19. Estos distritos requieren del trazado y la implementación de políticas públicas dirigidas a minimizar su impacto y a favorecer el proceso de recuperación.

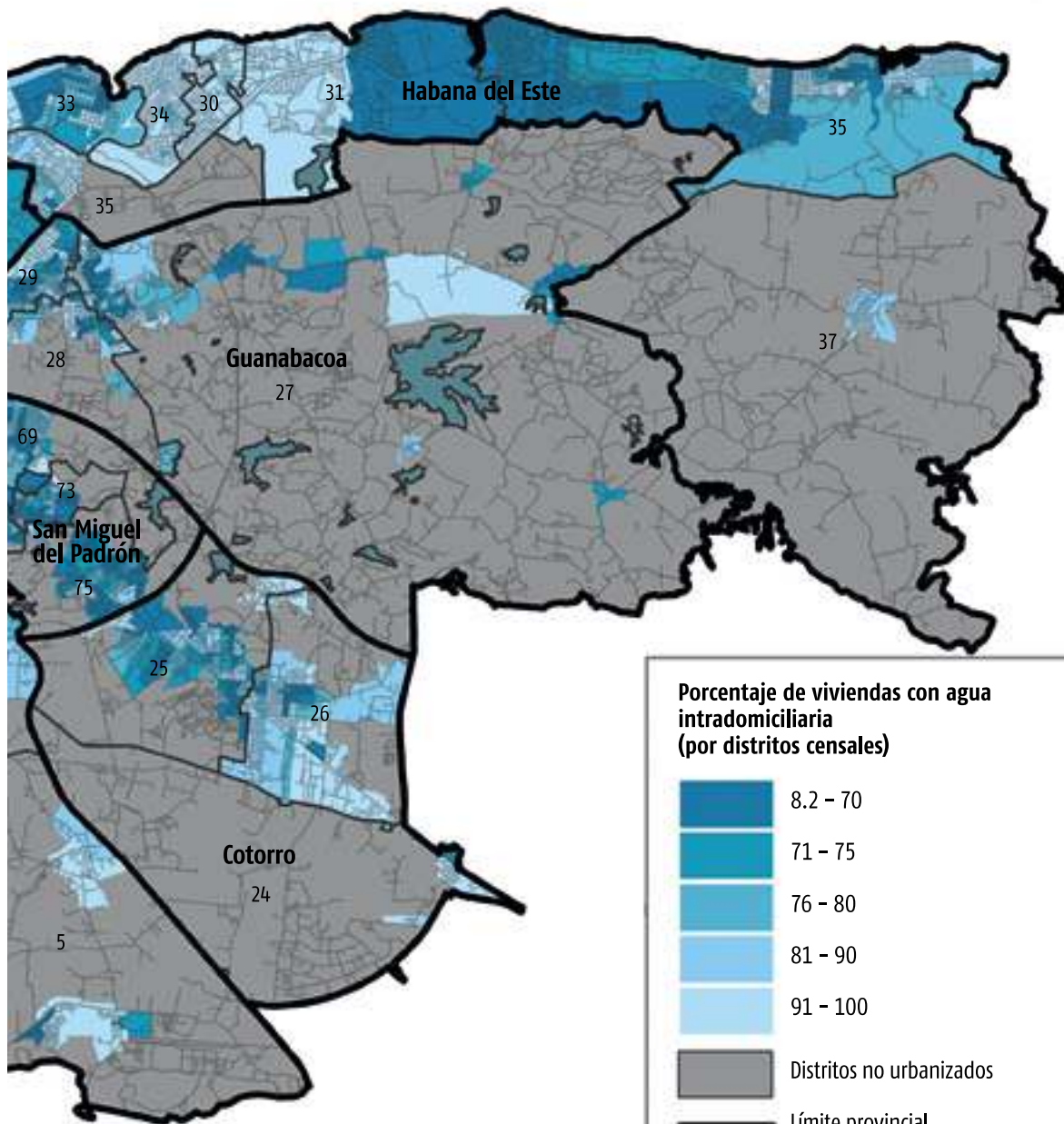


Imagen 12. Áreas de salud con elevada vulnerabilidad socioeconómica en el municipio de Centro Habana.

Figura 28. Porcentaje de viviendas con agua intradomiciliaria en la provincia La Habana.



380000 mE



360000 mN

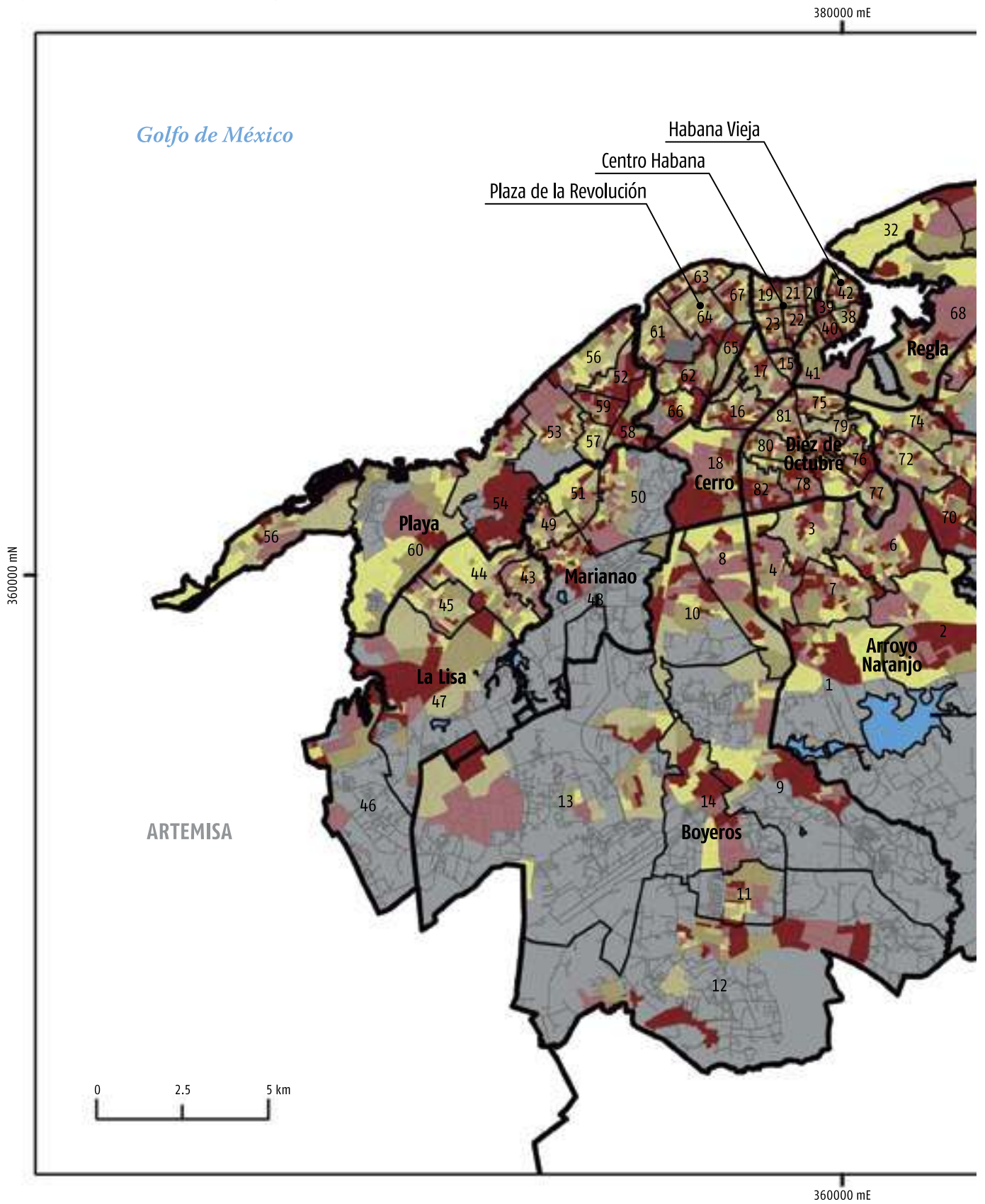
Porcentaje de viviendas con agua intradomiciliaria (por distritos censales)



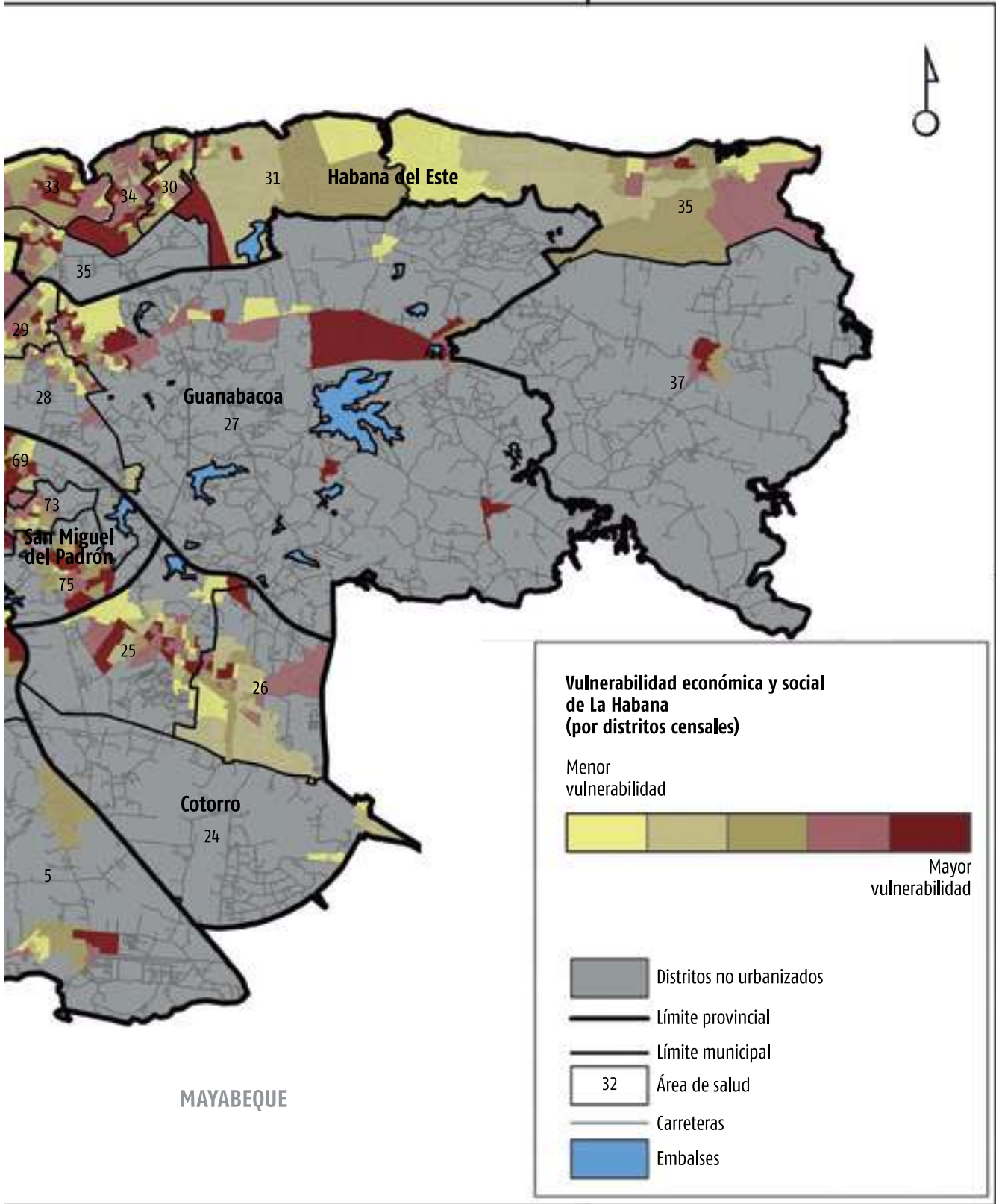
MAYABEQUE

380000 mE

Figura 29. Vulnerabilidad económica y social de la provincia La Habana.



380000 mE



360000 mN

Vulnerabilidad económica y social de La Habana (por distritos censales)

Menor vulnerabilidad



Mayor vulnerabilidad

- Distritos no urbanizados
- Límite provincial
- Límite municipal
- Área de salud
- Carreteras
- Embalses

380000 mE

Referencias bibliográficas por capítulos

INTRODUCCIÓN

- «Andar la salud. Cuba frente a la COVID-19» (2020). *Boletín de la OPS/OMS en Cuba*, vol. 24, n.º 2, mayo-junio.
- MÁS BERMEJO, P.; VIDAL LEDO, M.; BALDOQUÍN RODRÍGUEZ, W.; SEUC JO, A.; GUINOVART DÍAZ, R.; NORIEGA BRAVO, V. (2020). «Lucha antiepidémica en la COVID-19 en Cuba. Organización de la investigación epidemiológica». *INFODIR*, vol. 32, mayo-agosto.
- MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA (2020). *Protocolo de actuación nacional para COVID-19* [en línea]. La Habana: Ministerio de Salud Pública. [Consulta: 2020-6-10]. Disponible en https://files.sld.cu/editorhome/files/2020/05/MINSAP_Protocolo-de-Actuaci%3%b3n-Nacional-para-la-COVID-19_versi%3%b3n-1.4_mayo-2020.pdf.

CAPÍTULO I

- BORROTO, S.; LINARES, Y.; ORTIZ, P.; VALDÉZ, O.; ACOSTA, B (2020). «Influence of climate variability and respiratory viruses on the burden of medically attended acute respiratory infections in Cuba». *J Respir Dis Med*, n.º 2, pp. 1-7.
- DONG, XIANG; CAO, YI-YUAN; LU, XIAO-XIA; ZHANG, JIN-JIN; DU, HUI; YAN, YOU-QIN; AKDIS, CEZMI A.; GAO, YA-DONG (2020). «Eleven faces of coronavirus disease 2019». *Allergy*, n.º 00, pp. 1-11.
- GUO, GANGQIANG; YE, LELE; PAN, KAN; CHEN, YU; XING, DONG; YAN, KEJING; CHEN, ZHIYUAN; DING, NING; LI, WENSHU; HUANG, HONG; ZHANG, LIFANG; LI, XIAOKUN; XUE, XIANGYANG (2020). «New Insights of Emerging SARS-CoV-2: Epidemiology, Etiology,

Clinical Features, Clinical Treatment and Prevention». *Frontiers and Developmental Biology*, 22 May. doi: 10.3389/fcell.2020.00410.

- KULDEEP, DHAMA; KHAN, SHARUN; TIWARI, RUCHI; SIRCAR, SHUBHANKAR; BHAT, SUDIPTA; MALIK, SINGH; YASHPAL, SINGH; PAL, KARAM; WANPEN CHAICUMPA, D.; BONILLA-ALDANA, KATTERINE; RODRÍGUEZ-MORALES, ALFONSO J. (2020). «Coronavirus Disease 2019–COVID-19». *ClinMicrobiol Rev.* vol. 33, n.º 4. doi: 10.1128/CMR.00028-20
- LINARES-VEGA, Y. *et al.* (2020). «Modeling and Predicting the Impact of Climate Variability on Influenza Virus Spread in Cuba». *J Mycol Mycological Sci*, vol. 3, n.º 3: 000130. doi: 10.23880/oajmms-16000130.
- LING-PU, ZHANG; WANG, MEIXIAN; WANG, YANPING; ZHU, JUN; ZHANG, NANNAN (2020). «Focus on a 2019-novel coronavirus (SARS-CoV-2)». *Future Microbiol.* ISSN 1746-0913.
- MACHHI, JATIN; HERSKOVITZ, JONATHAN; SENAN, AHMED M.; DUTTA, DEBASHIS; NATH, BARNALI; OLEYNIKOV, MAXIM D.; BLOMBERG, WILSON R.; MEIGS, DOUGLAS D.; HASAN, MAHMUDUL; PATEL, MILANKUMAR; KLINE, PETER; CHUEN-CHUNG CHANG, RAYMOND; CHANG, LINDA; GENDELMAN, HOWARD E.; KEVADIYA, BHAVESH D. (2020). «The Natural History, Pathobiology, and Clinical Manifestations of SARS-CoV-2 Infections». *Journal of Neuroimmune Pharmacology*. <https://doi.org/10.1007/s11481-020-09944-5>.
- ORTIZ BULTO, P. L.; VEGA, Y. L.; RAMÍREZ, O. V.; HERRERA, B. A.; GUTIÉRREZ, S. B. (2017). «Temporal-Spatial Model to Predict the Activity of Respiratory Syncytial

- Virus in Children Under 5 Years Old from Climatic Variability in Cuba». *Int J Virol Infect Dis*, vol. 2, n.º 1.
- VEGA, Y. L.; ORTIZ, P. L. B.; ACOSTA, B. H.; VALDÉS, O. R.; BORROTO, S. G.; GUZMÁN, M. G. (2018). «Influenza's Response to Climatic Variability in the Tropical Climate: Case Study Cuba». *Virol & Mycol*; 7:1000179. doi:10.4172/2161-0517.100017919.
- YUXIN YAN, WOO IN SHIN, YOONG XIN PANG, YANG MENG, JIANCHEN LAI, CHONG YOU, HAITAO ZHAO, EDWARD LESTER, TAO WU, CHENG HENG PANG (2020). «The First 75 Days of Novel Coronavirus (SARS-CoV-2) Outbreak: Recent Advances, Prevention, and Treatment». *Int J Environ Res Public Health*, vol. 17, n.º 7, p. 2323. doi: 10.3390/ijerph17072323.
- ### CAPÍTULOS II, IV, V, VI, VII
- ARAB-MAZAR, Z.; SAH, R.; RABAAN, A. A.; DHAMA, K.; RODRÍGUEZ-MORALES, A. J. (2020). «Mapping the incidence of the COVID-19 hotspot in Iran—Implications for Travellers». *Travel Medicine and Infectious Disease*.
- BARNER, K. E.; SARHAN, A. M.; HARDIE, R. C. (1999). «Partition-based weighted sum filters for image restoration». *IEEE Transactions on Image Processing*, vol. 8, n.º 5, pp. 740-745.
- BAUTISTA, C. T.; CHAN, A. S.; RYAN, J. R.; CALAMPA, C.; ROPER, M. H.; HIGHTOWER, A. W.; MAGILL, A. J. (2006). «Epidemiology and spatial analysis of malaria in the Northern Peruvian Amazon». *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, vol. 75, n.º 6, pp. 1216-1222.
- BISWAS, K.; KHALEQUE, A.; SEN, P. (2020). «Covid-19 spread: Reproduction of data and prediction using a SIR model on Euclidean network». arXiv preprint arXiv:2003.07063.
- BISWAS, K.; SEN, P. (2020). «Space-time dependence of corona virus (COVID-19) outbreak». arXiv preprint arXiv:2003.03149.
- BONIS, V. (2011). «Decisión multicriterio booleana, probabilística y posibilística borrosa de la distribución de Abies pinsapo Boiss».
- BOULOS, M. N. K.; GERAGHTY, E. M. (2020). «Geographical tracking and mapping of coronavirus disease COVID-19/severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) epidemic and associated events around the world: how 21st century GIS technologies are supporting the global fight against outbreaks and epidemics: BioMed Central».
- BOUWMANS, M. C.; GAONA, M. A.; CHENAULT, M. N.; ZULUAGA, C.; PINZÓN-RONDON, Á. M. (2016). «Prevalence of intestinal parasitic infections in preschool-children from vulnerable neighborhoods in Bogotá». *Revista de la Universidad Industrial de Santander. Salud*, vol. 48, n.º 2, pp. 178-187.
- BUZAI, G. D. (2012). Análisis socioespacial con sistemas de información geográficas: ordenamiento territorial, temáticas de base vectorial, vol. I. Buenos Aires: Lugar Editorial.
- BUZAI, G. D. (2020). «De Wuhan a Luján. Evolución espacial de la COVID-19». *Posición*, n.º 3, Universidad Nacional de Luján. [Consulta: 2020-6-12]. Disponible en https://ri.unlu.edu.ar/xmlui/bitstream/handle/rediunlu/683/Buzai_Gustavo_COVID-19.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- CHAPLE, B.; DURÁN, F. (2020). «Primer acercamiento histórico-epidemiológico a la COVID-19 en Cuba». *Anales de la Academia de Ciencias de Cuba*, vol. 10, n.º 2, p. 862. [Consulta: 2020-6-21]. Disponible en <http://www.revistaccuba.sld.cu/index.php/revacc/article/view/862>
- CHEKLAND, P. (1981). «Systems thinking». *Systems Practice*, n.º 127.
- CHEN, J.; YANG, S. ; LI, H. ; ZHANG, B. ; LV, J. (2013). «Research on geographical environment unit division based on the method of natural breaks (Jenks)». *Int. Arch. Photogramm. Remote Sens. Spat. Inf. Sci*, n.º 3, pp. 47-50.
- CUÉLLAR, L.; ROJAS, M. C.; RAMÍREZ, B.; VALDEZ, A. A.; DÍAZ, C. (2009). «Los sistemas de información geográfica y su empleo en un sistema de vigilancia integrado para la prevención del dengue en un municipio de Ciudad de La Habana». *Geofocus: Revista Internacional de Ciencia y Tecnología de la Información Geográfica*, n.º 9.
- DANON, L.; BROOKS-POLLOCK, E.; BAILEY, M.; KEELING, M. J. (2020). «A spatial model of CoVID-19 transmission in England and Wales: early spread and peak timing». medRxiv.
- DESJARDINS, M. ; HOHL, A. ; DELMELLE, E. (2020). «Rapid surveillance of COVID-19 in the United States using a prospective space-time scan statistic: Detecting and evaluating emerging clusters». *Applied Geography*, 102202.
- DÍAZ-CANEL, M.; NÚÑEZ, J. (2020). «Gestión gubernamental y ciencia cubana en el enfrentamiento a la COVID-19». *Anales de la Academia de Ciencias de Cuba*. [Consulta: 2020-7-28]. Disponible en <http://www.revistaccuba.cu/index.php/revacc/article/view/881/8936>

- DONG, E.; DU, H. ; GARDNER, L. (2020). «An interactive web-based dashboard to track COVID-19 in real time». *The Lancet Infectious Diseases*.
- EASTMAN, J. (2012). *IDRISI Selva. Guía para SIG y procesamiento de imágenes*. Clark University.
- FANG, Y.; NIE, Y.; PENNY, M. (2020). «Transmission dynamics of the COVID-19 outbreak and effectiveness of government interventions: A data-driven analysis». *Journal of Medical Virology*, vol. 92, n.º 6, pp. 645-659.
- FAVIER, L. (2019). «Condiciones de vida en La Habana. Un acercamiento desde el análisis estadístico-espacial». Universidad de La Habana: Facultad de Geografía. Tesis doctoral.
- FERNÁNDEZ, M. A. L.; SCHOMAKER, M.; MASON, P. R.; FESSELET, J. F.; BAUDOT, Y.; BOULLE, A.; MAES, P. (2012). «Elevation and cholera: an epidemiological spatial analysis of the cholera epidemic in Harare, Zimbabwe, 2008-2009». *BMC Public Health*, vol. 12, n.º 1, p. 442.
- FONTE GALINDO, LUIS; HERNÁNDEZ BARRIOS, YISEL; PÉREZ CHACÓN, DENNIS (2020). «Infectados por SARS-CoV-2 y enfermos de COVID-19». *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología*, n.º 57:e809.
- FORTALEZA, C. M. C. B.; GUIMARÃES, R. B.; ALMEIDA, G. B. DE; PRONUNCIATE, M.; FERREIRA, C. P. (2020). «Taking the Inner Route: Spatial and Demographic Factors Affecting Vulnerability to COVID-19 Among 604 Cities from Inner São Paulo State, Brazil».
- GATRELL, A. C.; BAILEY, T. C.; DIGGLE, P. J.; ROWLINGSON, B. S. (1996). «Spatial point pattern analysis and its application in geographical epidemiology». *Transactions of the Institute of British Geographers*, pp. 256-274.
- GÓMEZ, M.; BARREDO, J. (2005). *Sistemas de información geográfica y evaluación multicriterio en la ordenación del territorio*, 2.a ed. Madrid: Editorial Ra-Ma.
- GÓMEZ DELGADO, M.; CANO, B.; IGNACIO, J. (2006). *Sistemas de información geográfica y evaluación multicriterio en la ordenación del territorio*. Editorial Ra-Ma.
- GULIYEV, H. (2020). «Determining the spatial effects of COVID-19 using the spatial panel data model». *Spatial Statistics*, 100443.
- HERRERO, G. P. (2007). *La Habana: de colonia a metrópoli*. Madrid: Agencia Española de Cooperación Internacional.
- HERZER, H. M. (1990): «Los desastres no son tan naturales como parecen». *Medio Ambiente y Urbanización*, vol. 8, n.º 30, Instituto Internacional de Medio Ambiente y Desarrollo (IIED), Buenos Aires, pp. 3-10.
- HUANG, R.; LIU, M.; DING, Y. (2020). «Spatial-temporal distribution of COVID-19 in China and its prediction: A data-driven modeling analysis». *The Journal of Infection in Developing Countries*, vol. 14, n.º 03, pp. 246-253.
- ÍÑIGUEZ ROJAS, L. (2003). «Geografía y salud en Cuba: tendencias y prioridades». *Revista Cubana de Salud Pública*, vol. 29, n.º 4. [Consulta: 2020-6-15]. Disponible en <https://www.redalyc.org/pdf/214/21429402.pdf>
- KANG, D.; CHOI, H.; KIM, J.-H.; CHOI, J. (2020). «Spatial epidemic dynamics of the COVID-19 outbreak in China». *International Journal of Infectious Diseases*.
- KING, P. E. (1979). «Problems of spatial analysis in geographical epidemiology». *Social Science & Medicine. Part D: Medical Geography*, vol. 13, n.º 4, pp. 249-252.
- KITRON, U. (1998). «Landscape ecology and epidemiology of vector-borne diseases: tools for spatial analysis». *Journal of Medical Entomology*, vol. 35, n.º 4, pp. 435-445.
- KLEINSCHMIDT, I.; SHARP, B.; MUELLER, I.; VOUNATSOU, P. (2002). «Rise in malaria incidence rates in South Africa: a small-area spatial analysis of variation in time trends». *American Journal of Epidemiology*, vol. 155, n.º 3, pp. 257-264.
- KUCHLER, T.; RUSSEL, D.; STROEBEL, J. (2020). *The geographic spread of COVID-19 correlates with structure of social networks as measured by facebook*. National Bureau of Economic Research.
- LAVELL, A. (1996). *Ciudades en riesgo. Degradación ambiental, riesgo y desastre urbano. Problemas y conceptos: hacia la definición de una agenda de investigación*. Ciudad de Panamá: Red de Estudios Sociales de Prevención de Desastres en América Latina.
- LINDEN, I. A.; MAR, M. Y.; WERKER, G. R.; JANG, K.; KRAUSZ, M. (2013). «Research on a Vulnerable Neighborhood—The Vancouver Downtown Eastside from 2001 to 2011». *Journal of Urban Health*, vol. 3, n.º 90, pp. 559-573.
- MA, W. ; LUO, X. ; JIANG, Y. (2017). «Multicriteria Decision Making with Cognitive Limitations: A DS/AHP-Based Approach». *International Journal of Intelligent Systems*, vol. 32, n.º 7, pp. 686-721.
- MALCZEWSKI, J. (2006). «GIS-based multicriteria decision analysis: a survey of the literature». *International Journal of Geographical Information Science*, vol. 20, n.º 7, pp. 703-726.
- MANTZAVINIS, G.; THEODORAKIS, P.; LIONIS, C.; TRELL, E. (2003). «Geographical inequalities in the distribution of general practitioners in Sweden». *Lakartidningen*, vol. 100, n.º 51-52, pp. 4294-4297.

- MARGONARI, C.; FREITAS, C. R.; RIBEIRO, R. C.; MOURA, A. C. M.; TIMBÓ, M.; GRIPP, A. H.; DIAS, E. S. (2006). «Epidemiology of visceral leishmaniasis through spatial analysis, in Belo Horizonte municipality, state of Minas Gerais, Brazil». *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz*, vol. 101, n.º 1, pp. 31-38.
- MARTINS-MELO, F. R.; SILVEIRA LIMA, M. DA; RAMOS JR, A. N.; ALENCAR, C. H.; HEUKELBACH, J. (2014). «Mortality and case fatality due to visceral leishmaniasis in Brazil: a nationwide analysis of epidemiology, trends and spatial patterns». *PloS One*, vol. 9, n.º 4.
- MAVRAGANI, A. (2020). «Tracking COVID-19 in Europe: An Infodemiology Study». *JMIR Public Health and Surveillance*.
- MAY, J. M. (1950). «Medical geography: its methods and objectives». *Geographical Review*, vol. 40, n.º 1, pp. 9-41. [Consulta: 2020-6-20]. Disponible en <https://www.jstor.org/stable/210990>.
- MENDOZA, G. A.; MARTINS, H. (2006). «Multi-criteria decision analysis in natural resource management: A critical review of methods and new modelling paradigms». *Forest Ecology and Management*, vol. 230, n.ºs 1-3, pp. 1-22.
- MENÉNDEZ-CUESTA (2013). *Regulaciones para el ordenamiento territorial y el urbanismo*. [Consulta: 2020-6-20]. Disponible en <http://www.ipf.cu/es/urbanismo>
- MILNE, B.; BELTON, V.; STEWARD, T. (2002). *Multiple Criteria Decision Analysis*. Dordrecht, Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- MITCHELL, A. (1999). *The ESRI Guide to GIS Analysis. Volume 1: Geographic Patterns and Relationships*. ESRI Press.
- MITCHELL, A. (2005). *The ESRI Guide to GIS Analysis. Volume 2: Spatial Measurements and Statistics*. ESRI Press.
- MUNCH, Z.; VAN LILL, S.; BOOYSEN, C.; ZIETSMAN, H.; ENARSON, D.; BEYERS, N. (2003). «Tuberculosis transmission patterns in a high-incidence area: a spatial analysis». *International Journal of Tuberculosis and Lung Disease*, vol. 7, n.º 3, pp. 271-277.
- MURUGESAN, B.; KARUPPANNAN, S.; MENGISTIE, A. T.; RANGANATHAN, M.; GOPALAKRISHNAN, G. (2020). «Distribution and Trend Analysis of COVID-19 in India Geospatial Approach. J». *Geographical Studies*, vol. 4, n.º 1, pp. 1-9.
- NOBRE, F. F.; CARVALHO, M. S. (1995). «Spatial and temporal analysis of epidemiological data. GIS for health and the environment». *International Development Research Centre*, Ottawa, pp. 21-31.
- OLAYA, V. (2011). *Sistemas de Información Geográfica. Libro SIG*.
- OFICINA NACIONAL DE ESTADÍSTICAS E INFORMACIÓN (ONEI) (2014). *Informe Nacional del Censo de Población y Viviendas 2012*. La Habana: ONEI. [Consulta: 2020-4-3]. Disponible en <http://www.onei.cu>
- OPS (2020). *Indicadores de salud: Aspectos conceptuales y operativos*, Sección 2. [Consulta: 2020-6-25]. Disponible en https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=14402:health-indicators-conceptual-and-operational-considerations-section-2&Itemid=0&limitstart=2&lang=es
- PAN, A.; LIU, L.; WANG, C.; GUO, H.; HAO, X.; WANG, Q.; LIN, X. (2020). *Association of public health interventions with the epidemiology of the COVID-19 outbreak in Wuhan, China*. *Jama*.
- PÉREZ MARTINEZ, T. T.; ÍÑIGUEZ ROJAS, L.; SANCHEZ VALDÉS, L.; REMOND NOA, R. (2003). «Vulnerabilidad espacial al dengue: Una aplicación de los sistemas de información geográfica en el municipio Playa de Ciudad de La Habana». *Revista Cubana de Salud Pública*, vol. 29, n.º 4. [Consulta: 2020-6-15]. Disponible en http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-4662003000400009&lng=es
- PERLES-ROSELLO, M. J.; SORTINO BARRIONUEVO, J.; CANTARERO PRADOS, F.; CASTRO NOBLEJAS, H.; FUENTE ROSELLÓ, A. DE LA; ORELLANA MACÍAS, J.; MERIDA-RODRÍGUEZ, M. F. (2020). *Metodología para la elaboración de una cartografía de riesgo de COVID-19 en entornos urbanos. Fundamentos metodológicos y aplicación a la ciudad de Málaga y municipios de la provincia de Málaga*.
- PFEIFFER, D.; MORRIS, R. (1994). «Spatial analysis techniques in veterinary epidemiology». *Kenyan Veterinarian*, n.º 18, pp. 483-485.
- PICKENHAYN, J. (2004). *Fundamentos teóricos de la geografía de la salud*. San Juan, Argentina: Universidad Nacional de San Juan. RAMÍREZ, M. (2004). «El método de jerarquías analíticas de Saaty en la ponderación de variables. Aplicación al nivel de mortalidad y morbilidad en la provincia del Chaco». *Comunicaciones Científicas y Tecnológicas*, n.ºs 1-4.
- RAMÍREZ, M. L. (2007). «Vulnerabilidad sanitaria y epidemiológica: aportes metodológicos que permiten definir las áreas sanitarias y epidemiológicas críticas y la población en riesgo en la Provincia del Chaco». [Consulta: 2020-6-20]. Disponible en <http://www.repositorio.unne.edu.ar/handle/123456789/523>

- RAMÍREZ, M. L. (2020). «Evolución, distribución y difusión del COVID-19 en Argentina: primer mes (03/03/2020-02/04/2020)».
- REMOND NOA, R.; MARTÍNEZ, I. L.; IZQUIERDO, C. L.; SOUSA, R. G.; DOMÍNGUEZ, L. N.; CALZADILLA, A. G. (2020). «Análisis de la red de farmacias y la distribución de medicamentos en La Habana». *Revista Cubana Administración Pública Empresarial*, vol. 4, n.º 1. [Consulta: 2020-6-20]. Disponible en <https://apye.esceg.cu/index.php/apye/article/view/104>
- RICHARDSON, S.; HIRSCH, J. S.; NARASIMHAN, M.; CRAWFORD, J. M.; MCGINN, T.; DAVIDSON, K. W.; COHEN, S. L. (2020). *Presenting characteristics, comorbidities, and outcomes among 5700 patients hospitalized with COVID-19 in the New York City area*. *Jama*.
- RISTAINO, J. B.; GUMPERTZ, M. L. (2000). «New frontiers in the study of dispersal and spatial analysis of epidemics caused by species in the genus *Phytophthora*». *Annual Review of Phytopathology*, vol. 38, n.º 1, pp. 541-576.
- ROSENHEAD, J. (COMP.) (1989). *Rational Analysis for a Problematic World*. Chichester: Wiley.
- SAATY, T. L. (2008). «Decision making with the analytic hierarchy process». *International Journal of Services Sciences*, vol. 1, n.º 1, pp. 83-98.
- SÁNCHEZ, L.; CORTINAS, J.; PELAEZ, O.; GUTIÉRREZ, H.; CONCEPCIÓN, D.; VAN DER STUYFT, P. (2010). «Breteau Index threshold levels indicating risk for dengue transmission in areas with low *Aedes* infestation». *Tropical Medicine & International Health*, vol. 15, n.º 2, pp. 173-175.
- SÁNCHEZ, L.; VANLERBERGHE, V.; ALFONSO, L.; CARMEN MARQUETTI, M. DEL; GUZMÁN, M. G.; BISSET, J.; VAN DER STUYFT, P. (2006). «*Aedes aegypti* larval indices and risk for dengue epidemics». *Emerging Infectious Diseases*, vol. 12, n.º 5, p. 800.
- SCHOLTEN, H. J., & DE LEPPER, M. (1991). The benefits of the application of geographical information systems in public and environmental health. *World Health Statistics quarterly*. Rapport Trimestriel de Statistiques Sanitaires Mondiales, vol. 44, n.º 3, pp. 160-170.
- SILVERMAN, B. W. (1986). *Density estimation for statistics and data analysis*, vol. 26. CRC Press.
- SNOW, J. (1856). «Cholera and the water supply in the south districts of London in 1854». *Journal of Public Health, and Sanitary Review*, vol. 2, n.º 7, p. 239.
- STRICKLAND, M. J.; SIFFEL, C.; GARDNER, B. R.; BERZEN, A. K.; CORREA, A. (2007). «Quantifying geocode location error using GIS methods». *Environmental Health*, vol. 6, n.º 1, p. 10.
- Tetro, J. A. (2020). «Is COVID-19 RECEIVING ADE FROM other coronaviruses?» *Microbes and Infection*, vol. 22, n.º 2, pp. 72-73.
- TRIANAPHYLLOU, E.; SÁNCHEZ, A. (1997). «A sensitivity analysis approach for some deterministic multi-criteria decision-making methods». *Decision Sciences*, vol. 28, n.º 1, pp. 151-194.
- WANG, T.; XUE, F.; CHEN, Y.; MA, Y.; LIU, Y. (2012). «The spatial epidemiology of tuberculosis in Linyi City, China, 2005–2010». *BMC Public Health*, vol. 12, n.º 1, p. 885.
- WERNECK, G. L.; COSTA, C. H.; WALKER, A. M.; DAVID, J. R.; WAND, M., MAGUIRE, J. H. (2002). «The urban spread of visceral leishmaniasis: clues from spatial analysis». *Epidemiology*, pp. 364-367.
- WHEATON, W. C.; KINSELLA THOMPSON, A. (2020). *The Geography of COVID-19 growth in the US: Countries and Metropolitan Areas*. Available at SSRN 3570540.
- WHO (2012). *Rapid risk assessment of acute public health events*. World Health Organization.
- WHO (2020). *Pneumonia of unknown cause – China*. [Consulta: 2020-6-1]. Disponible en <https://www.who.int/csr/don/05-january-2020-pneumonia-of-unknown-cause-china/en/>
- XU, B.; GUTIERREZ, B.; MEKARU, S.; SEWALK, K.; GOODWIN, L.; LOSKILL, A.; COBO, M. M. (2020). «Epidemiological data from the COVID-19 outbreak, real-time case information». *Scientific Data*, vol. 7, n.º 1, pp. 1-6.
- ZHENG, R.; XU, Y.; WANG, W.; NING, G.; BI, Y. (2020). «Spatial transmission of COVID-19 via public and private transportation in China». *Travel Medicine and Infectious Disease*.
- ZHOU, F.; YU, T.; DU, R.; FAN, G.; LIU, Y.; LIU, Z.; GU, X. (2020). *Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study*. *The Lancet*.



Sobre los autores

Abelló Ugalde, Isidro Alfredo

Máster en Matemáticas, mención de Optimización. Investigador Agregado del Centro de Estudios para Perfeccionamiento de la Educación Superior (CEPES), Universidad de La Habana.
ORCID: 0000-0001-6015-4261
Correo electrónico: isidro@cepes.uh.cu

Aja Díaz, Antonio

Doctor en Ciencias Filosóficas. Profesor Titular y director del Centro de Estudios Demográficos (CEDEM), Universidad de La Habana.
ORCID: 0000-0002-2261-5044
Correo electrónico: aja@cedem.uh.cu

Almeida-Cruz, Yudivián

Doctor en Ciencias Matemáticas y Doctor en Informática. Profesor Auxiliar de la Facultad de Matemática y Computación, Universidad de La Habana.
ORCID: 0000-0002-2345-1387
Correo electrónico: yudy@matcom.uh.cu

Araujo González, Rafael Emilio

Doctor en Ciencias Filosóficas. Profesor Titular del Centro de Estudios Demográficos (CEDEM), Universidad de La Habana.
ORCID: 0000-0002-5406-2114
Correo electrónico: araujo@cedem.uh.cu

Baldoquín Rodríguez, Waldemar

Facultad de Matemática y Computación, Universidad de La Habana.

Favier González, Lucía

Doctora en Ciencias Geográficas. Instituto de Planificación Física Nacional.

Fernández Lorenzo, Juan Manuel

Doctor en Ciencias Geográficas. Profesor Titular de la Facultad de Geografía, Universidad de La Habana
ORCID 0000-0001-5394-7466
Correo electrónico: juanma@geo.uh.cu

Garma, Diana de la

Instituto de Geografía Tropical, La Habana.
ORCID 0000-0001-6810-6061
Correo electrónico:divettegarma@gmail.com

Guevara Velazco, Vladimir

Subdirector científico del Instituto de Meteorología.

Guinovart Díaz, Raúl

Doctor en Ciencias Matemáticas. Profesor Titular y decano de la Facultad de Matemática y Computación, Universidad de La Habana.
ORCID: 0000-0001-7702-6063
Correo electrónico: guino@matcom.uh.cu

Guzmán, María G.

Doctora en Ciencias. Académica e Investigadora de Mérito. Presidenta de la Sociedad Cubana Microbiología y Parasitología.

Hernández González, Dunia

Centro del Clima. Instituto de Meteorología.

Lage-Castellanos, Alejandro

Doctor en Física y Profesor Auxiliar de la Facultad de Física, Universidad de La Habana.

ORCID: 0000-0003-1499-4256

Correo electrónico: lage@fisica.uh.cu

Linares Vega, Yazenia

Centro Meteorológico Provincial HAB-ART-MAY. Instituto de Meteorología.

Correo electrónico: yazenia.linares@insmet.cu

Martínez Durive, Orlando

Licenciado en Cibernética y Adiestrado de la Facultad de Física, Universidad de La Habana.

ORCID: 0000-0002-0298-1506

Correo electrónico: landy@fisica.uh.cu

Más Bermejo, Pedro

Doctor en Ciencias. Profesor Titular e Investigador de Mérito. Instituto de Medicina Tropical Pedro Kouri, La Habana. Vicepresidente de la Sociedad Cubana de Higiene y Epidemiología y Miembro de Mérito de la Academia de Ciencias de Cuba.

ORCID: 0000-0002-5350-657X

Correo electrónico: pmasbe@infomed.lslid.cu

Molina Cintra, Matilde de la Caridad

Doctora en Ciencias Demográficas. Profesora Titular del Centro de Estudios Demográficos (CEDEM), Universidad de La Habana.

ORCID: 0000-0002-2542-2029

Correo electrónico: matilde@cedem.uh.cu

Mora Pérez, Arelis Rosalén

Máster en Estudios en Población. Profesora del Centro de Estudios Demográficos (CEDEM), Universidad de La Habana.

Morales Lezca, Wilfredo

Máster en Matemáticas, mención Álgebra y Análisis. Profesor Auxiliar de la Facultad de Matemática y Computación, Universidad de La Habana.

ORCID: 0000-0003-1189-6773

Correo electrónico: wilfre@matcom.uh.cu

Orbea López, Marbelis

Máster en Estudios de Población. Profesora Auxiliar del Centro de Estudios Demográficos (CEDEM), Universidad de La Habana.

ORCID: 0000-0003-3375-2930

Correo electrónico: marbelis@cedem.uh.cu

Ortiz Bultó, Paulo Lázaro

Centro del Clima. Instituto de Meteorología.

Oviedo Álvarez, Vivian

Doctora en Ciencias Geográficas. Profesora Titular de la Facultad de Geografía, Universidad de La Habana.

ORCID 0000-0003-1052-6172

Correo electrónico: voa@geo.uh.cu

Pazos Alberdi, Celso

Director del Instituto de Meteorología.

Pérez Rodríguez, Nancy de las Mercedes

Doctora en Ciencias Geográficas. Profesora Titular y decana de la Facultad de Geografía, Universidad de La Habana.

ORCID 0000-0001-9786-0872

Correo electrónico: nan@geo.uh.cu

Remond Noa, Ricardo

Doctor en Ciencias Geográficas. Profesor Titular de la Facultad de Geografía, Universidad de La Habana.

ORCID 0000-0002-6969-3453

Correo electrónico: remond@geo.uh.cu

Rodríguez García, Arianna

Máster en Estudios de Población. Profesora Instructora del Centro de Estudios Demográficos (CEDEM), Universidad de La Habana.

ORCID: 0000-0001-9851-0129

Correo electrónico: arianna@cedem.uh.cu

Rodríguez Díaz, Eduardo

Centro Meteorológico Provincial HAB-ART-MAY. Instituto de Meteorología.

Roura Pérez, Pedro

Centro del Clima. Instituto de Meteorología.

Sánchez Valdés, Lisset

Doctora en Ciencias Matemáticas. Investigadora Titular del Centro de Inmunología Molecular, La Habana.

ORCID 0000-0001-7747-1052

Correo electrónico: lsanchez@cim.sld.cu

Torres Reyes, Antonio

Licenciado en Geografía. Profesor Instructor de la Facultad de Geografía, Universidad de La Habana
ORCID 0000-0002-2521-0157
Correo electrónico: antonio.torres@geo.uh.cu

Vázquez Padilla, Maydee

Máster en Estudios de Población. Profesora Instructora del Centro de Estudios Demográficos (CEDEM), Universidad de La Habana.
ORCID: 0000-0001-8679-8698
Correo electrónico: maydee@cedem.uh.cu

Veranes Miranda, Alejandro

Licenciado en Geografía. Profesor Instructor de la Facultad de Geografía, Universidad de La Habana
ORCID: 0000-0003-0271-5694
Correo electrónico: alejandro.veranes@geo.uh.cu

Vidal Ledo, María Josefina

Licenciada en Cibernética Matemática, Máster en Informática Médica y Doctora en Ciencias de la Salud. Profesora e Investigadora Titular y Consultante de la Escuela de Salud Pública.
Correo electrónico: mvidal@infomed,sld.cu



Esta edición de
La Habana: atlas de la COVID-19,
de autores Ricardo Remond Noa
y Nancy de las Mercedes Pérez Rodríguez,
se terminó en 2020.

Para su composición se emplearon las tipografías
WARNOCK PRO –en sus variantes CAPTION, TEXT y SUBHEAD–,
del diseñador norteamericano Robert Slimbach;
FAGO –en su variante CONDENSED TABULAR FIGURES (CoTf)–,
del alemán Ole Schäfer;
FONTANA ND –en sus variantes Aa, Cc, Ee, Gg y Ll,
en OLDSTYLE FIGURE (OsF) y SMALL CAPITAL (SC)–,
del argentino Rubén Fontana
y WINGDING –en su variante Regular–
de los norteamericanos Kris Holmes y Charles Bigelow.





José de la Luz y Caballero, uno de los fundadores del pensamiento educativo cubano, en 1834, pedía una «escuela de virtudes, de pensamiento y de acciones; no de expectantes ni eruditos, sino de activos y pensadores». De esa máxima, actualizada por Martí, por Varona y por tantos notables, entre los que Fidel es vanguardia contemporánea, se nutre nuestra casa de altos estudios. Y eso se revela de manera magistral en este atlas habanero de la COVID-19, liderado por la Facultad de Geografía, que tanta relevancia ha tenido en los meses que llevamos combatiendo la epidemia.

Los geógrafos han concertado esfuerzos con epidemiólogos, matemáticos, especialistas en ciencias de la computación, físicos, demógrafos... para conformar una obra cartográfica inusual, marcada justamente por la mirada multi- y transdisciplinar, con un enfoque espacio-temporal de la epidemia en La Habana, epicentro casi sostenido de la enfermedad en Cuba. La elevada conectividad entre todos los territorios que integran la provincia se convierte en factor de potencial transmisión del virus; de ahí la mirada diferenciada a la que hay que recurrir y que de alguna manera se presenta en este texto.

DRA. C. MIRIAM NICADO GARCÍA
RECTORA DE LA UNIVERSIDAD DE LA HABANA

ISBN: 978-959-7251-90-3

