

## Seroprevalencia poblacional de SARS-CoV-2: evaluación clínica y epidemiológica de casos reactivos

Population seroprevalence of SARS-CoV-2: clinical and epidemiological evaluation of reactive cases

SaylÍ González Fiallo<sup>1\*</sup> <https://orcid.org/0000-0002-7794-4283>

Idorka Mena Rodríguez<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0003-2638-6370>

Percy Castro Batista<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0001-9556-8384>

Margarita Peña Fernández<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0001-9425-9035>

Alexy Ramírez Peña<sup>2</sup> <https://orcid.org/0000-0002-4632-3409>

VÍctor Manuel Doeste Hernández<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0003-4636-5817>

Reinaldo Betancourt Vera<sup>2</sup> <https://orcid.org/0000-0002-1365-1334>

Idalmis Jiménez Monges<sup>3</sup> <https://orcid.org/0000-0002-8096-7216>

<sup>1</sup>Dirección Municipal de Salud Pública. Isla de la Juventud, Cuba.

<sup>2</sup>Centro Municipal de Higiene, Epidemiología y Microbiología. Isla de la Juventud, Cuba.

<sup>3</sup>Policlínico Universitario Juan Manuel Pérez Inchausti. Isla de la Juventud, Cuba.

\*Autor para la correspondencia: [zayligf@infomed.sld.cu](mailto:zayligf@infomed.sld.cu)

## RESUMEN

**Introducción:** Estudios de seroprevalencia en la actual pandemia de COVID-19 dan cuenta de la magnitud de la enfermedad.

**Objetivos:** Estimar la seroprevalencia poblacional y la magnitud de la epidemia, así como determinar las infecciones asintomáticas o subclínicas por SARS-CoV-2, enmarcados en la fase de nueva normalidad.

**Métodos:** Se realizó estudio poblacional de corte transversal en la Isla de la juventud en el período de abril a agosto de 2021 con una muestra de 469 individuos. Los casos reactivos se evaluaron clínica y epidemiológicamente. Se estimaron tasas de incidencia mediante intervalos de confianza del 95 %; se realizó la estratificación de riesgo y la modelación espacial, utilizando la georreferenciación de casos confirmados de COVID-19 vs. casos reactivos a IgM e IgG.

**Resultados:** Se detectaron 37 casos reactivos y se obtuvo una seroprevalencia de 7,8 %. Se ubicaron en alto riesgo los grupos etarios de 25 a 29 y de 35 a 39 años. De los 37 casos evaluados, 32 refirieron algún antecedente patológico personal, entre los cuales el más frecuente fue la hipertensión arterial, presente en 11 de los casos (29,7 %). Se detectaron antecedentes epidemiológicos en los 37 casos. Las manifestaciones pulmonares fueron la tos y la disnea y las osteomusculares, la fatiga y el decaimiento. También se encontró trastorno del sueño, hormigueo en las manos (como manifestaciones neurológicas) y pérdida del cabello como manifestación dermatológica.

**Conclusiones:** La magnitud de la epidemia se consideró elevada; se estima un número importante de infecciones asintomáticas o subclínicas que no fueron detectadas durante el período epidémico.

**Palabras clave:** seroprevalencia; infección por SARS-CoV-2; COVID-19, Cuba.

## ABSTRACT

**Introduction:** Seroprevalence studies conducted during the current pandemic of COVID-19 evidence the magnitude of the disease.

**Objectives:** To estimate the population seroprevalence and the magnitude of the epidemic, as well as to determine the asymptomatic and subclinical infections of SARS-CoV-2 during the new normal phase.

**Methods:** A cross-sectional population-based study was conducted in the Isle of Youth from April to August 2021 involving 469 individuals. Reactive cases were clinically and epidemiologically evaluated. Incidence rates were estimated with 95% confidence intervals; risk stratification and spatial modeling were performed using the georeferencing data of confirmed COVID-19 cases vs. IgM and IgG reactive cases.

**Results:** Seroprevalence was estimated in 7.8% and 37 cases were reactive. Age groups 25-29 years and 35-39 years were at high risk. Of the evaluated cases, 32 individuals referred some personal pathological history. The most frequent was arterial hypertension, accounting for 11 cases (29.7%). Epidemiological antecedents were detected in all the reactive cases. Pulmonary manifestations included cough and dyspnea, while musculoskeletal manifestations featured fatigue and weakness. Neurological manifestations such as sleep disorders and tingling in hands, as well as dermatological manifestations like hair loss, were also found.

**Conclusions:** The magnitude of the epidemic was considered high. It is estimated a significant number of asymptomatic and subclinical infections that were not detected during the epidemic period.

**Keywords:** seroprevalence; SARS-CoV-2 infection; COVID-19; Cuba.

Recibido: 29/04/2022

Aceptado: 27/07/2022

## Introducción

La rápida y progresiva propagación del virus SARS-CoV-2 causante de la COVID-19 ha traído graves amenazas a la salud pública en todo el mundo.<sup>(1)</sup>

Ante tal hecho se han venido realizando ingentes esfuerzos en varios campos y la comunidad científica internacional se esfuerza en encontrar soluciones en términos de diagnóstico, tratamiento y prevención.<sup>(2)</sup>

La mayoría de los ensayos comerciales disponibles se basan en el RT-PCR (del inglés *reverse transcription-polymerase chain reaction*) en tiempo real, técnica de referencia por su sensibilidad y especificidad.<sup>(3)</sup> También se emplean las pruebas serológicas que, al igual que en otros procesos infecciosos, permiten evaluar la presencia de anticuerpos específicos durante el curso de la infección por SARS-CoV-2.<sup>(4)</sup> Como resultado del empleo de dichas pruebas en cribados poblacionales es posible determinar la proporción de una población previamente infectada con SARS-CoV-2.<sup>(5)</sup> En el mundo se han sumado gigantescos esfuerzos para ello; sin embargo los métodos diagnósticos accesibles siguen siendo heterogéneos entre sí.<sup>(6)</sup>

Los patrones demográficos y geográficos de los resultados de las pruebas serológicas contribuyen a determinar qué comunidades pueden haber experimentado una mayor tasa de infección. En virtud de ello, la Organización Mundial de la Salud (OMS) realizó un llamado a la comunidad internacional para diseñar estudios poblacionales que permitieran comprender la dinámica epidemiológica a nivel mundial, regional, nacional y local para la adopción de medidas de salud pública.

El riesgo elevado de transmisión en la Isla de la Juventud en Cuba es ineludible. La tasa de incidencia en la primera ola fue de 52,6 por cada 100 000 habitantes, enmarcada en el período de abril a mayo de 2020, mientras que la segunda ola se documentó desde noviembre de 2020 hasta marzo de 2021 y exhibió una tasa de 663,6 por cada 100 000 habitantes. Predominaron los casos autóctonos según la clasificación epidemiológica y los asintomáticos de acuerdo con su expresión

clínica (tomado de base de datos de COVID-19 del Departamento de Vigilancia en Salud, construida a partir de la encuesta epidemiológica).

Los casos importados provocaron la aparición de sucesivos picos epidémicos con tendencia al decrecimiento 15 semanas después de una intensa labor encaminada a la contención de la transmisión local. A partir de ahí se comenzó a observar la cola de la epidemia, el posterior aplanamiento de la curva y el silencio epidemiológico; de esta forma ocurrió la transición de la epidemia en el territorio.

La infección asintomática por el SARS-CoV-2 y su papel en la propagación de la pandemia es un tema recurrente. Los resultados de diversos autores muestran la necesidad de realizar estudios de seroprevalencia.<sup>(7,8,9)</sup> Teniendo en cuenta lo anterior, la investigación tuvo como objetivos: estimar la seroprevalencia poblacional y la magnitud de la epidemia, así como determinar las infecciones asintomáticas o subclínicas por SARS-CoV-2, enmarcados en la fase de nueva normalidad.

## Métodos

### Diseño y participantes

Se realizó un estudio poblacional, de corte transversal entre los meses de abril y agosto de 2021, fase de nueva normalidad en la Isla de la Juventud.

El universo estuvo conformado por 83 479 habitantes; se estimó un tamaño muestral de 469 individuos, utilizando un muestro estratificado polietápico, IC:9 7 %, prevalencia: 0,5, precisión: 5 % y efecto del diseño: 1,0.

Se consideraron los Consejos Populares como unidades de primera etapa; se incluyeron los de mayor y menor riesgo, representado por las tasas de incidencias. Se seleccionaron 30 consultorios del médico y la enfermera de la familia como unidades de la segunda etapa; de cada uno de ellos se eligieron cuatro familias en la tercera etapa de selección.

## Procedimientos/recolección y manejo de datos

El equipo básico de salud reclutó a los individuos, quienes acudieron a los laboratorios clínicos en las áreas de salud para la toma de la muestra. Los criterios de inclusión consideraron: el consentimiento de los participantes y la edad superior a los 2 años. Se excluyeron aquellos pacientes que habían padecido la COVID-19. Es importante aclarar que la recogida de muestras clínicas se desarrolló en el mes de abril y los primeros días de mayo y se detuvo ante la intervención sanitaria con candidato vacunal Abdala, iniciado el 11 de mayo de 2021 en la población de riesgo.

Los casos que resultaron reactivos se evaluaron clínico-epidemiológicamente y los estudios imagenológicos se practicaron según los datos del interrogatorio y los hallazgos del examen físico. Para dichos estudios se tomó como referencia un único laboratorio y Departamento de Radiología de una institución de salud del municipio.

Se definió como caso sintomático todo aquel paciente que en los meses previos al estudio (tres meses para IgM y 6 para IgG) refirió haber tenido: tos, expectoración, disnea, dolor torácico, rinorrea, congestión nasal, odinofagia, fiebre, cefalea, malestar general, artralgias, mialgias, fatiga, diarrea, anosmia, disgeusia.

Con manifestaciones persistentes se consideró todo paciente con determinación serológica reactiva, que presentara síntomas más allá de 12 semanas tales como: tos, disnea, fatiga, decaimiento, insomnio, hormigueo en las extremidades, caída del cabello y alopecia.

Se obtuvieron los datos generales de todos los individuos y se diseñó una encuesta específica para los casos que arrojaron serología positiva; estos se visitaron en sus viviendas, lo que permitió explorar datos demográficos (sexo, edad, consejo popular), clínicos e higiénico-epidemiológicos (hacinamiento, ventilación, limpieza), ocupación, antecedentes patológicos personales, síntomas referidos previo al estudio, antecedentes epidemiológicos: contacto con casos confirmados; asociados a focos; exposición por ocupación; exposición por aglomeración; visitas y/o salidas al exterior o a provincia.

Se calificó como hacinamiento un valor  $\geq 3$  del cociente entre el número de personas y el número de dormitorios de la vivienda.

En cuanto a las condiciones higiénicas se observaron dos constructos importantes: ventilación y limpieza; se consideraron las condiciones higiénicas desfavorables cuando al menos uno de estos se vio afectado.

## Descripción de los diagnosticadores serológicos utilizados en el estudio

1. UMELISA SARS-CoV-2 IgM: ensayo inmunoenzimático tipo *sandwich* de doble antígeno para la detección de anticuerpos tipo IgM al SARS-CoV-2 en muestras de suero o plasma humano.
  - Características de rendimiento del estuche según fabricante:
    - Sensibilidad: 96,2 %
    - Especificidad: 97,4 %
    - Fabricante: Centro de Inmunoensayo (CIE), Cuba.
    - Aprobado por la Autoridad reguladora del Centro para el Control Estatal de Medicamentos, Equipos y Dispositivos médicos (CECMED).
  - Especificidad analítica: Según fabricante: 98,7 %; según IPK: 100 %
2. UMELISA SARS-CoV-2 IgG: ensayo inmunoenzimático indirecto capaz de detectar anticuerpos tipo IgG en muestras de suero o plasma.
  - Características de rendimiento del estuche según fabricante:
    - Sensibilidad: 92,1 % (14 días y más).
    - Especificidad: 89,3 %

- Características de rendimiento del estuche según evaluación del Instituto de Medicina Tropical Pedro Kourí (IPK):
  - Sensibilidad: 81 %.
  - Especificidad: 97,9 %
  - Fabricante: CIE, Cuba
  - Aprobado por la Autoridad Reguladora del CECMED
  
- Especificidad analítica: Según fabricante: 100 %; según IPK: 90 %.<sup>(10)</sup>

### **Recogida y procesamiento de muestras clínicas**

Se obtuvieron muestras de sangre total (3ml), de estas se separó el suero mediante la centrifugación de los tubos de sangre (sin anticoagulante) durante 15 minutos y se obtuvo 20µl. Las muestras se conservaron a 4<sup>0</sup>C y se trasladaron al laboratorio de Sistema Ultramicroanalítico (SUMA) del territorio, manteniendo las pautas de bioseguridad para el transporte y procesamiento de material biológico.

### **Análisis**

Se proporcionan estimaciones puntuales e intervalos de confianza exactos del 95 %, basados en el método Clopper-Pearson; para ello se utilizó el programa OpenEpi versión 2.2.

Se calcularon las tasas de incidencia para los casos confirmados estimadas por 10 000 habitantes según los Consejos Populares.

Se realizó la estratificación de riesgo según grupos etarios y sexo; para ello se empleó el método de cuantiles dividido en cuatro estratos: alto, mediano, bajo, muy bajo riesgo y sin incidencia.

Se realizó la modelación espacial de casos confirmados de COVID-19 vs. casos reactivos a IgM e IgG mediante el programa Mapinfo versión 6.0; para los

anticuerpos detectados de tipo IgM se plotearon los casos confirmados en el término de tres meses previo a la realización de la determinación sérica (febrero-abril), mientras que para los anticuerpos de tipo IgG se plotearon los casos confirmados detectados en el término de seis meses previo a la realización de la determinación serológica (noviembre-abril).

Se estimaron, además, frecuencias absolutas y relativas, así como medidas de tendencia central.

### Consideraciones éticas

El estudio se aprobó en el Comité de Ética Municipal de la Isla de la Juventud con número de dictamen (08-03/2021) y se solicitó a cada participante su consentimiento informado por escrito.

### Resultados

Se estudiaron 469 individuos, de estos, 316 (67,3 %) eran mujeres con una media de 34 años, mientras que 153 (32,6) fueron hombres con UNA media de 35 años. Respecto a la edad, la mayoría estuvo en el rango de 15 a 19, seguido de 50 a 54 y de 55 a 59 años.

Se obtuvieron 37 casos reactivos, distribuidos de la siguiente manera: IGM: 13 (35,1 %), IgM/IgG: 2 (5,4 %), IgG: 22 (59,4 %).

Las estimaciones de prevalencia del SARS-CoV-2 según grupos etarios y sexo se muestra en la tabla 1. En general se ubicaron en alto riesgo los grupos de edades de 25 a 29 y de 35 a 39 años; este último con la mayor incidencia, marcado por el 20,8 % de seroprevalencia. Similar comportamiento se observa en el sexo femenino, atendiendo a grupos etarios e, igualmente, el rango de 35 a 39 años aporta la mayor seroprevalencia (23,0 %). Por su parte, el sexo masculino mostró alto riesgo en el rango de 45 a 49 años con el 11,8 % de prevalencia al SARS-CoV-

2. El sexo femenino en general mostró mayor seroprevalencia respecto al sexo masculino. En general se alcanzó una seroprevalencia de 7,88 % (IC: 5,61-10,71). Este resultado permitió estimar que 6 578 individuos aproximadamente estuvieron en contacto con el virus en el Municipio.

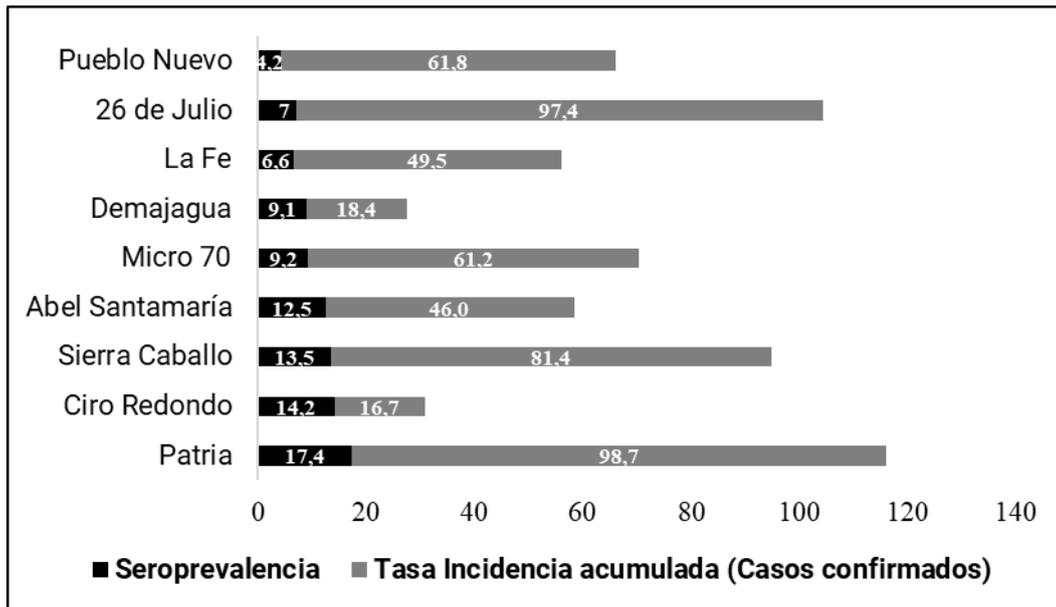
**Tabla 1** - Estratificación de seroprevalencia estimada según sexo y grupos de edades.  
Isla de la Juventud. Abril/agosto, 2021

Grupos de edades	General	Femenino	Masculino
1 a 4			
5 a 9			
10 a 14	16,7	20	
15 a 19	2,2	3,0	
20 a 24			
25 a 29	19,2	22,7	
30 a 34	2,8	4,2	
35 a 39	20,8	23,8	
40 a 44	14,7	16,0	11,1
45 a 49	13,2	14,3	11,8
50 a 54	9,5	12,5	
55 a 59	12,5	14,3	8,3
60 a 64			
65 a 69	10,3	16,7	
75 y más	7,1	12,5	

Alto	Mediano	Bajo	Muy bajo	Sin incidencia

Fuente: Elaboración propia.

Según los Consejos Populares se observa variabilidad en las estimaciones, al encontrarse seis con valores superiores a la seroprevalencia global (fig. 1)



Fuente: Elaboración propia.

**Fig. 1** – Seroprevalencia vs. incidencia acumulada de COVID-19 según los Consejos Populares. Isla de la Juventud, abril/agosto, 2021.

El comportamiento de las variables higiénico-epidemiológicas y clínicas de casos seropositivos a SARS-CoV-2 estudiadas se muestran en la tabla 2. En las condiciones higiénico-epidemiológicas de la vivienda se observó ventilación escasa en seis casos, que representa el 16,2 %, mientras que el hacinamiento y las condiciones higiénicas desfavorables se observaron en igual proporción (cinco casos en ambos criterios) con un 13,5 %.

De los 37 casos evaluados, 32 refirieron algún antecedente patológico personal; la hipertensión arterial (HTA) fue el más prevalente, representado por el 29,7 % (11 casos), seguido del asma bronquial y la obesidad con un 13,5 % (cinco casos cada uno); otros cuatro sujetos padecían diabetes *mellitus* (DM); mientras que siete individuos refirieron otros antecedentes tales como: alergia, antecedentes osteomioarticulares, trastornos sistémicos del tejido conectivo y enfermedades hematológicas.

Se determinaron 28 casos con síntomas sugestivos de COVID-19 que representa el 75,6 %; constatado en la exploración epidemiológica en un período de ventana de tres a seis meses atrás en dependencia del anticuerpo diagnosticado; mientras

que en el 24,3 % (nueve casos de 37) no se obtuvieron hallazgos relacionados con la presencia de síntomas, partiendo de la investigación epidemiológica.

Se identificaron antecedentes epidemiológicos en los 37 casos, de ellos 14 se definieron por contacto con caso confirmado lo que representa el 37,8 %, seguido de ocho casos asociados a focos con el 21,6 %.

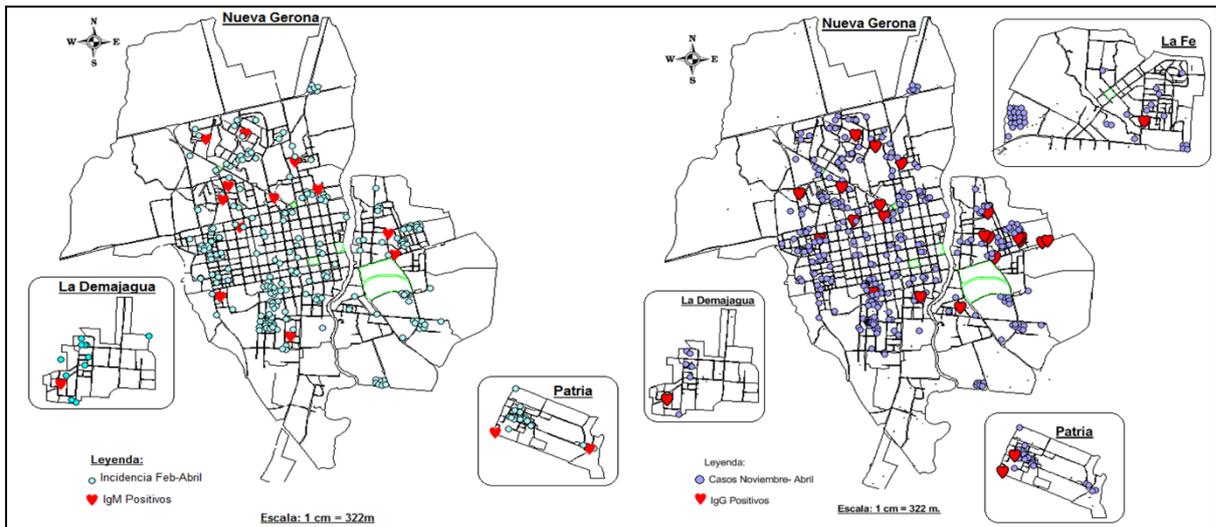
**Tabla 2** - Variables higiénico-epidemiológicas y clínicas de casos seropositivos a SARS-CoV-2

Variabes	N. <sup>o</sup>	%	Variabes	N. <sup>o</sup>	%
Condiciones higiénicas de la vivienda			Presencia o no de síntomas		
Hacinamiento	5	13,5	Asintomáticos	9	24,3
Ventilación escasa	6	16,2	Sintomáticos	28	75,6
Higiénico desfavorable	5	13,5	Antecedentes epidemiológicos		
Antecedentes patológicos personales			Contacto de caso confirmados	14	37,8
DM	4	10,8	Asociados a focos	8	21,6
HTA	11	29,7	Exposición por ocupación	6	16,2
Asma bronquial	5	13,5	Exposición por aglomeración	2	5,4
Obesidad	5	13,5	Visitas y/o salidas al exterior o a provincia	3	8,1
Otros	7	18,9	Otros	4	10,8

Leyenda: DM = diabetes *mellitus*; HTA = hipertensión arterial.

Fuente: elaboración propia.

La modelación témporo-espacial simultánea de casos seroprevalentes IgG e IgM de SARS-CoV-2 y casos confirmados de COVID-19 muestran asociación, visiblemente engranados en conglomerados de casos confirmados (fig. 2)



**Fig. 2** – Modelación temporo-espacial de casos seropositivos a SARS-CoV-2 vs. casos confirmados de COVID-19.

En general 17 pacientes presentaron manifestaciones persistentes (10 reactivos a IgG, seis a IgM y uno a IgM/IgG) que persistían en el momento de la evaluación clínico-epidemiológica. Figuraron como manifestaciones pulmonares la tos seca, detectada en 6/37 casos (16,2 %) y la disnea en 8/37 para un 21,6 %; mientras que las manifestaciones osteomusculares fueron: la fatiga en 2 pacientes de 37 (5,4 %) y el decaimiento en 7/37 (18,9 %). El trastorno del sueño se evidenció en tres casos de 37 (8,1 %) y en 1/37 (2,7 %) el hormigueo en las manos como manifestaciones neurológicas. Dentro de las manifestaciones dermatológicas se evidenció la alopecia en una paciente y/o pérdida del cabello en otra; ambos casos se representaron por el 2,7 %, respectivamente, de un total de 37.

## Discusión

La presente investigación muestra resultados muy cercanos a los obtenidos en Reino Unido, donde se documentó una seroprevalencia de 8,30 %.<sup>(11)</sup> España reporta una positividad de 9,9 % de la población,<sup>(12)</sup> mientras que Estados Unidos alcanzó un 10 %.<sup>(13)</sup>

Algunos países como México y La India obtuvieron resultados muy superiores.<sup>(14,15)</sup>

Es visible que los valores de seroprevalencia estimados según los Consejos Populares quedaron por debajo de las tasas de incidencia acumulada de casos confirmados, lo cual contrasta con lo comunicado por Arora y otros donde el comportamiento fue contrario;<sup>(16)</sup> ello reafirma las acciones desarrolladas encaminadas al control epidemiológico en general. Sin embargo, al realizar una mirada específica a las estimaciones de seroprevalencias hay que mencionar que resultaron elevadas en la mayoría de los Consejos Populares, lo cual da cuentas de una transmisión importante que transcurrió en silencio epidemiológico.

La existencia de brechas es una realidad indudable de cualquier sistema de vigilancia epidemiológica; sin embargo, no se debe pasar por alto posibles limitantes en la detección de casos como la infección subclínica, el estado de presintomáticos y asintomáticos, factores que dificultan el logro de una toma de muestra en el momento adecuado y, sumado a ello, el rendimiento diagnóstico de las pruebas utilizadas. En el contexto actual la técnica diagnóstica más robusta es la PCR-TR;<sup>(3)</sup> no obstante, se puede experimentar un 29 % de falsos negativos.<sup>(17)</sup>

Coexisten pruebas rápidas utilizadas para cribados poblacionales de marcadores serológicos que apoyan el diagnóstico y su rendimiento es variable. Así lo demuestra un metaanálisis donde se encuentra una muy variable sensibilidad entre los estudios y una especificidad superada como promedio de 98 %, proporcionadas en 35 estudios.<sup>(18)</sup>

De acuerdo con Muñoz y otros se observó mayor seroprevalencia en mujeres que en hombres;<sup>(5)</sup> dicho hallazgo contrasta con lo comunicado en un estudio realizado en México, donde los hombres alcanzaron una seropositividad de 25,2 %. Además, revela mayor incidencia en el grupo de edad de 20 a 39 años con una seroprevalencia de 27,8 %, lo que coincide, en parte, con lo comunicado en la presente investigación en la que se estimaron las mayores tasas de seroprevalencia para los grupos etarios de 35 a 39 años, seguido de 25 a 29 años.<sup>(19)</sup>

Desde el punto de vista epidemiológico, el virus podría afectar a todas las personas por igual.<sup>(20)</sup> Un ejemplo de ello ha sido en este estudio, en el cual el hacinamiento, la ventilación y las condiciones higiénicas desfavorables de la vivienda se encontraron en menos del 20 % de los casos seropositivos.

Prevalcieron los casos sintomáticos lo que contrasta con el comportamiento de la epidemia en el territorio a partir del diagnóstico con PCR-TR, al alcanzar un 63,8 % de casos asintomáticos (tomado de base de datos de COVID-19 del Departamento de Vigilancia en Salud).

La Guía de Práctica Clínica Española enfocada en las manifestaciones persistentes comunica que la tos estuvo presente en 43 % de los casos estudiados a las cuatro semanas, el 18 % a las ocho semanas y a las 12 entre un 2 y un 16,7 %. La disnea se encontraba presente a las 12 semanas en el 14 % de los casos; mientras que, la fatiga fue evidente en el 21 % de los casos a las ocho semanas. El trastorno del sueño se observó en el 30,8 % a las 12 semanas y la alopecia en igual período de tiempo se encontró en el 20 % de los casos.<sup>(21)</sup> Todos estos síntomas referidos como hallazgos clínicos presentados y discutidos en el presente estudio se encuentran reflejados en los 201 síntomas distintos recopilados por Rodríguez Ledo y otros, quienes incluyen el hormigueo en las extremidades en el 67,3 %, la tos en un 74,3 %, la disnea en el 79,3 % y la caída del cabello en el 56,2 % de una muestra de 1834 pacientes con COVID-19 persistente.<sup>(22)</sup>

## Limitaciones del estudio

Pese a las buenas características de rendimiento de los diagnosticadores utilizados, es válido señalar que estos no son pruebas de oro y, sumado a ello, es posible que existan casos de infección en los que los anticuerpos no estén presentes o lo estén con niveles bajos, no detectables, lo que supondría una infraestimación de la circulación real de SARS-CoV-2.

La magnitud de la epidemia se consideró elevada y se ha estimado un número importante de infecciones asintomáticas o subclínicas que no fueron detectadas durante el período epidémico.

## Agradecimientos

A todas las instituciones de salud, directivos y profesionales que participaron en la ejecución del estudio.

## Referencias bibliográficas

1. Suze García CD, Villasmil Arias J, Echezuria Marval L. Pruebas antigénicas en la vigilancia epidemiológica de COVID-19. Acta Científica de la Sociedad Venezolana de Bioanalistas Especialistas. 2020 [acceso 20/01/2022];23(2):190-205. Disponible en: <https://sostelemedicina.ucv.ve/covid19/manuales/Pruebas%20antigenicas%20en%20la%20vigilancia%20epidemiologica%20de%20COVID-19.pdf>.
2. Bachelet VC. ¿Conocemos las propiedades diagnósticas de las pruebas usadas en COVID-19? Una revisión rápida de la literatura recientemente publicada. Medwave. 2020;20(3):e7891. DOI: <https://doi.org/10.5867/medwave.2020.03.7891>
3. Folgueira López ME. Utilización del test de detección de antígeno de SARS-CoV-2 en exudado nasofaríngeo para el control de la infección por COVID-19. Revista Española de Quimioterapia. 2020;33(6):390-91. DOI: <https://doi.org/10.37201/req/127.2020>
4. Muñoz L, Pífano M, Bolzán A, Varela T, Comes Y, Specogna M, *et al*. Vigilancia y Seroprevalencia: Evaluación de anticuerpos IgG para SARS-Cov2 mediante ELISA en el barrio popular Villa Azul, Quilmes, Provincia de Buenos Aires, Argentina; 2020. DOI: <https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.1147>
5. Benadof D, Prieto C, Selman C, Tapia C. Recomendaciones para la prueba de anticuerpos contra Sars-Cov-2 (COVID-19). [acceso 20/01/2022]. Disponible en: <https://smlc.cl/blog/2020/07/04/822/>

6. Osorio López E, Magis Rodríguez C, Bravo García E. Encuestas de seroprevalencia poblacional del SARS-CoV-2 en el mundo. 2021 [acceso 20/01/2022];2(15). Disponible en: <https://dsp.facmed.unam.mx/wp-content/uploads/2013/12/COVID-19-No.15-03-encuestas-de-seroprevalencia-poblacional.pdf>
7. Noriega Bravo V, Pría Barros MC, Corral Martín A, Álvarez Lauzarique ME, Bonet Gorbea M. La infección asintomática por el SARS-CoV-2: evidencias para un estudio poblacional en Cuba. Revista Cubana de Salud Pública. 2020 [acceso 20/01/2022];46(Supl. especial):e2707. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-34662020000500009](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-34662020000500009).
8. Ruiz Nápoles JB, Ruiz Nápoles K. Pacientes asintomáticos positivos a la COVID-19. Revista Cubana de Medicina Militar. 2021 [acceso 20/01/2022];50(1):e0210893. Disponible en: <http://www.revmedmilitar.sld.cu/index.php/mil/article/view/893/724>.
9. Galbán García E, Más Bermejo P. COVID-19 in Cuba: Assessing the National Response. MEDICC Review. 2020;22(4):29-33 DOI: <https://doi.org/10.37757/MR2020.V22.N4.5>
10. Rodríguez Lay L, Tejero Y, Pelegrino JL, Morales Verdecia D; Montalvo MC, Valdés O, *et al*. Evaluación de ensayos ultramicroanalíticos para la detección de anticuerpos contra el SARS-CoV-2. Rev Cub Med Trop. 2022 [acceso 20/01/2022];74(1):e727. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0375-07602022000100003](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0375-07602022000100003)
11. Public Health England. Weekly Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) surveillance report. Summary of COVID-19 surveillance systems. United Kingdom: Public Health England; 2020 [acceso 20/01/2022]. Disponible en: <https://buff.ly/3aYImZ5>

12. Estudio ENE-COVID: Cuarta Ronda Estudio Nacional de Sero-epidemiología de la infección por SARS-CoV-2 en España. 2020 [acceso 20/01/2022]. Disponible en: <https://buff.ly/3bRwOX8>
13. Bajema KL, Wiegand RE, Cuffe K, Patel SV, Iachan R, Lim T, *et al.* Estimated SARS-CoV-2 Seroprevalence in the US as of September 2020 [acceso 20/01/2022]. JAMA Intern Med. 2020. Disponible en: <https://buff.ly/3kwTsYD>
14. Rivera Dommarco J. Resultados de la ENSANUT-COVID-19 sobre prevalencia de anticuerpos contra Sars-Cov-2 en la población mexicana. 7a Expo Salud & Bienestar. 2021 [acceso 20/01/2020]. Disponible en: <https://buff.ly/3aYPvbS>.
15. Singh PP, Tamang R, Shukla M, Pathak A, Srivastava A, Gupta P, *et al.* Estimation of real-infection and immunity against SARS-CoV-2 in Indian populations. Public and Global Health;2021 [acceso 20/01/2020]. Disponible en: <https://buff.ly/3dSWzZJ>
16. Arora RK, Joseph A, Wyk JV, Rocco S, Atmaja A, May E, *et al.* SeroTracker: a global SARS-CoV-2 seroprevalence dashboard. Lancet Infect Dis, 2020. DOI: [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(20\)30631-9](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(20)30631-9)
17. Arevalo Rodríguez I, Buitrago García D, Simancas Racines D, Zambrano Achig P, Del Campo R, Ciapponi A. Resultados falsos negativos de los ensayos iniciales de RT-PCR para COVID-19: una revisión sistemática. MedRxiv. 2020;29(1). DOI: <https://doi.org/10.1101/2020.04.16.20066787>
18. Deeks JJ, Dinnes J, Takwoingi Y, Davenport C, Spijker R, Taylor-Phillips S, *et al.* Antibody tests for identification of current and past infection with SARS-CoV-2. Cochrane Database of Systematic Reviews. 2020;(6). DOI: <https://doi.org/10.1002/14651858.CD013652>
19. Rivera Dommarco J. Resultados de la ENSANUT-COVID-19 sobre prevalencia de anticuerpos contra Sars-Cov-2 en la población mexicana. 7a Expo Salud & Bienestar: Modelo en línea (18 y 19 de febrero); Saltillo: Canacintra Saltillo; 2021 [acceso 20/01/2022]. Disponible en: <https://buff.ly/3aYPvbS>

20. CEPAL. Informes COVID-19. Los efectos del COVID-19: una oportunidad para reafirmar la centralidad de los derechos humanos de las personas migrantes en el desarrollo sostenible. 2020 [acceso 20/01/2022]. Disponible en: [https://www.cepal.org/sites/default/files/publication/files/46353/S2000618\\_es.pdf](https://www.cepal.org/sites/default/files/publication/files/46353/S2000618_es.pdf)
21. Brito Zerón P, Conangla Ferrín L, Kostov B, Moragas Moreno A, Ramos Casals M, Sequeira Aymar E. Manifestaciones persistentes de la COVID-19. Guía de Práctica clínica. 2020 [acceso 20/01/2022];1(43). Disponible en: <https://www.semfyc.es/formaciony-recursos/manifestaciones-persistentes-de-la-covid-19-guia-depractica-clinica/.2020>
22. Rodríguez Ledo P, Armenteros del Olmo L, Rodríguez Rodríguez E, Gómez Acebo F. Descripción de los 201 síntomas de la afectación multiorgánica producida en los pacientes afectados por la COVID-19 persistente. Med Gen FaM. 2021;10(2):60-8. DOI: <https://dx.doi.org/10.24038/mgyf.2021.016>

### Conflicto de intereses

Los autores declaran que no tienen conflicto de intereses.

## Contribución de los autores

*Conceptualización:* SaylÍ González Fiallo, Idorka Mena Rodríguez.

*Curación de datos:* SaylÍ González Fiallo, Idorka Mena Rodríguez, Margarita Peña Fernández, Alexys Ramírez Peña.

*Análisis formal:* SaylÍ González Fiallo, Idorka Mena Rodríguez, Percy Castro Batista, Margarita Peña Fernández, Víctor Manuel Doeste Hernández, Reinaldo Betancourt Vera.

*Supervisión:* SaylÍ González Fiallo.

*Investigación:* SaylÍ González Fiallo, Idorka Mena Rodríguez, Percy Castro Batista, Margarita Peña Fernández, Víctor Manuel Doeste Hernández, Reinaldo Betancourt Vera, Idalmis Jiménez Monges.

*Metodología:* SaylÍ González Fiallo, Idorka Mena Rodríguez, Percy Castro Batista, Margarita Peña Fernández, Víctor Manuel Doeste Hernández, Reinaldo Betancourt Vera.

*Administración del proyecto:* SaylÍ González Fiallo, Idorka Mena Rodríguez, Percy Castro Batista.

*Validación:* SaylÍ González Fiallo.

*Visualización:* SaylÍ González Fiallo, Idorka Mena Rodríguez, Percy Castro Batista, Margarita Peña Fernández, Alexys Ramírez Peña, Idalmis Jiménez Monges.

*Redacción – borrador original:* SaylÍ González Fiallo.

*Redacción – revisión y edición:* SaylÍ González Fiallo, Idorka Mena Rodríguez, Percy Castro Batista, Margarita Peña Fernández, Víctor Manuel Doeste Hernández, Alexys Ramírez Peña, Reinaldo Betancourt Vera, Idalmis Jiménez Monges.