

Impacto del manejo del control y convivencia social con base seroprevalente SARS CoV2 en pandemia, Colombia

Tammy Irina Pulido Iriarte¹, Howard Franklin Crawford Chaux²,
Karol de Jesús Cervantes De La Torre³

Resumen

Introducción

La proporción de personas asintomáticas representó en gran parte la causa de contagios al principio de la pandemia por SarsCov2. La población general seguía una misma ruta diagnóstica y medidas de mitigación de contagios, no obstante, no fue ni suficiente ni amplio, por lo que en retrospectiva se cuestiona su sentido científico.

Objetivo

Analizar el impacto que tuvo el manejo de la pandemia a nivel social con base seroprevalente del SarsCov2.

Métodos

Revisión integrativa de la literatura científica y no científica disponible.

Resultados

Se encontraron 50 artículos en total, se descartaron 42 por no estar relacionados con el tema de interés.

Como citar este artículo: Pulido Iriarte Tammy Irina, Crawford Chaux Howard Franklin, Cervantes De La Torre Karol de Jesús. Impacto del manejo del control y convivencia social con base seroprevalente sars cov2 en pandemia, Colombia. Revista Cultura del Cuidado Enfermería. 2022; 19(2): 86-100.

- 1 Fisioterapeuta, Mg. Salud Pública, docente Universidad Libre, miembro del grupo de investigación POYMOCOR. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0933-6822>. E-mail: tammy.pulidoi@unilibre.edu.co
- 2 Médico, especialista en Derecho Médico. Universidad Libre seccional Barranquilla - Atlántico, Colombia. ORCID: <https://orcid.org/my-orcid?orcid=0000-0003-3928-1199>
- 3 Fisioterapeuta, PhD. en Salud Pública, docente Universidad Libre, investigador asociado Minciencias, miembro grupo de investigación POYMOCOR. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1770-3418>

Conclusiones

Las medidas actuales incluyen capitalización sobre la morbilidad, evidenciando cómo se garantiza un mejor manejo sobre la previsibilidad; a partir del algoritmo planteado en el presente artículo sobre Manejo Epidemiológico para Asintomáticos de COVID-19, se plantea una estrategia en futuras pandemias para el control social y garantía de no alteración de crecimiento económico.

Palabras claves

Pandemia, SarsCov2, Covid-19, Anticuerpos, Control social.

Impact of control management and social coexistence based on SARS CoV2 seroprevalence in pandemic, Colombia

Abstract

Introduction

The proportion of asymptomatic people largely accounted for the cause of infections at the beginning of the SarsCov2 pandemic. The general population followed the same diagnostic route and infection mitigation measures, however, it was neither sufficient nor comprehensive, so in retrospect its scientific meaning is questioned.

Objective

Analyze the impact that the management of the pandemic had at the social level based on the seroprevalent base of SarsCov2.

Methods

Integrative review of the available scientific and non-scientific literature.

Results

50 articles were found, 42 were discarded since they were not related to the topic of interest.

Conclusions

The current measures include capitalization on morbidity, evidencing how to guarantee better management of predictability; based on the algorithm proposed in this article on Epidemiological Management for Asymptomatic COVID-19, a strategy is proposed in future pandemics for social control and guarantee of non-alteration of economic growth.

Key words

Pandemic, SarsCov2, Covid-19, Antibodies, Social control

Introducción

El control de una pandemia no debe estar sujeto estrictamente al orden público, en razón a que es un evento de Salud Pública.

Éste sesgo ha afectado socioeconómicamente al país por decir lo menos, como prueba están la serie de Resoluciones y Decretos emitidos. Se obvió el recurso científico para hacer más eficiente el control epidemiológico y su valor pronóstico y su sutilidad como maniobra de políticas de conducta social, sólo se mencionaron de forma ilustrativa para dejar evidencia del momento con unas variables cuantitativas que, si bien son muy importantes, reflejan números en razón a consecuencias y no a su valor aplicativo, que sirva como instrumento de exigencia para determinar la movilidad y desarrollo social para aplicar normas que redunden en un mejor amparo de la salud y reducir el impacto de la Pandemia por SarsCov2 u otras futuras.

En las Guías internas para la realización de pruebas de detección del Sars-CoV-2, el Centro para el Control y la Prevención de Enfermedades, (CDC, 2021) declaró:

(...) “Los CDC no recomiendan el uso de pruebas de anticuerpos para diagnosticar infecciones actuales. En función del momento en que una persona fue infectada y el momento de realización de la prueba, la prueba podría no detectar anticuerpos en personas con una infección actual. Además, aún no se conoce si el resultado positivo de una prueba de anticuerpos indica inmunidad contra

el SARS-CoV-2; por lo tanto, por el momento, las pruebas de anticuerpos no deberían usarse para determinar si una persona es inmune a la reinfección. La realización de pruebas de anticuerpos se está utilizando con fines epidemiológicos y de vigilancia de salud pública”(1)

Si bien, no tiene utilidad diagnóstica temprana, sus beneficios como dato de control sí están tipificados como valiosos y se debe llevar a ejercicio de control social y de salud pública. Contar con esta herramienta ya existente de cualificar probabilísticamente la presencia del virus o la certeza de su diagnóstico en las personas llevaría, si se considerase, a un nuevo orden que no atendería, sino que por el contrario, aseguraría una sana convivencia social, aún en estado de pandemia.

La Ley 1751 de 2015 en su artículo 10 enuncia como deberes de las personas los de “*propender por su autocuidado, el de su familia y el de su comunidad*” y de “*actuar de manera solidaria ante situaciones que pongan en peligro la vida y la salud de las personas*”. Al tiempo en su Artículo 5 regula el derecho fundamental a la salud y que el Estado es responsable de respetar, proteger y garantizar el goce efectivo de ese derecho, como uno de los elementos esenciales del Estado Social de Derecho, imponiendo una co-responsabilidad en los connacionales. Es de destacar para ésta revisión, que ésta misma Ley en su capítulo II artículo 12, invita a este tipo de ejercicios y a “*participar en los procesos de definición de prioridades de salud*”. (2)

De tal manera que, si ya se cuenta con los elementos científicos de medición o tamizaje que permiten identificar la condición de riesgo de cada persona, su utilidad va más allá del seguimiento médico, se debe extrapolar como condicionante de actitud para la convivencia social. El costo/beneficio de este tipo de vigilancia o tamizaje preventivo con base en los indicadores económicos que lo soportan, son considerablemente menores en comparación con la atención paliativa en pacientes que potencialmente se pudo prever. Lo anterior en razón a que el costo de la atención de un día en Unidad de Cuidado Crítico suele superar los 2 SMMLV (3), por lo que una prueba y aislamiento oportuno hubiese supuesto un ahorro de 100 veces del valor de una prueba serológica de anticuerpos tan solo en un día. Es eso lo que se debe implementar, que la prueba serológica de anticuerpos dibuje un mapa de probabilidades de riesgo y control en tiempo real con seguimiento periódico.

Con la premisa que la responsabilidad y los derechos son colectivos y la salud es un bien general que no se puede dejar en determinaciones de orden público desentendiendo la salud pública, el presente artículo de revisión y opinión pretende proponer una alternativa para el “Manejo del Control Social y Convivencia Social con base Seroprevalente del Sars-Cov2 durante Pandemia en Colombia”.

Objetivo

Proponer una estrategia para mitigar el impacto del manejo del control y convivencia

social con base seroprevalente SarsCov2 en pandemia por coronavirus o Covid 19 en Colombia.

Metodología

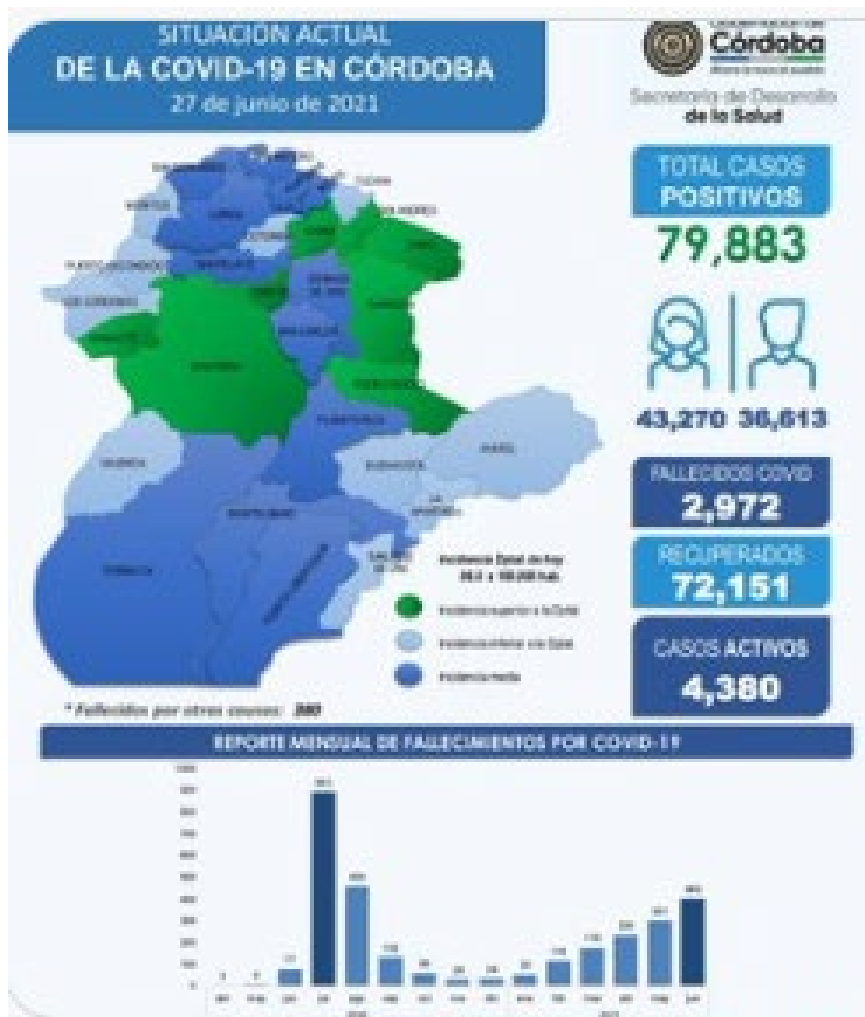
Se realizó una revisión sistemática de la literatura científica a través del acceso a Internet, utilizando los términos Mesh: Pandemia, SarsCov2, Covid-19, Anticuerpos, Control social, en las bases de datos: Dialnet, clinical key, Pubmed, Pedro, Medline, Ovid, página web oficial del Ministerio de Salud y Protección Social; de las cuales se extrajeron informaciones sobre “seguimiento epidemiológico con base en serología de anticuerpos”, “Políticas y leyes de salud pública”, “fisiopatología de Sars-CoV-2”, todos centrados en la forma de detección y control epidemiológico de tipo cohorte y ambispectivos. Los criterios de inclusión incluyeron: artículos en inglés, español y publicados desde 2020 hasta la fecha, productos seleccionados de revisiones sistemáticas, ensayos clínicos, boletines gubernamentales, comunicados de prensa respaldados por agencias gubernamentales y solo artículos aplicados en humanos. Se utilizó la Guía de Criterios para evaluar la calidad de la investigación cualitativa (lista de cotejo).

Posteriormente, se realizó un resumen estructural y en contexto de cada uno. Se enfatizó lo referente a estudios que se acercaran al manejo preventivo con base serológica del Sars-CoV-2 para comparar, referenciar y someter a análisis interpretativo.

Resultados

El gráfico 1 corresponde al 27 de junio de 2021 que ilustra la estadística epidemiológica de la situación de la COVID-19 en el Departamento de Córdoba – Colombia, con el objetivo de traer a colación lo sucedido

en esa fecha, siendo similar a lo publicado por las Secretarías de Salud de los diferentes departamentos del país, correspondiente a datos epidemiológicos sin ningún tipo de repercusión conductual de índole social, donde su única finalidad era informativa.



Fuente: <https://twitter.com/CordobaSalud/status/1409358381488521218/photo/1>.

Gráfico 1. Situación epidemiológica en el Departamento de Córdoba frente a COVID-19. Junio 2021

Es de destacar que los datos del gráfico 1 corresponden a un seguimiento por toma de muestras y en él se establece la relación

con la situación hospitalaria y/o de manejo domiciliario en datos retrospectivos y, que con base en ellos, se tomaron medidas por

Decretos y Resoluciones cuyo cuerpo legal de consideraciones llevan una altísima carga de orden público y restrictiva como, usos de elementos básicos de protección e implementación condicionada de normas de bioseguridad, distanciamiento social y confinamiento.

Surge entonces la siguiente pregunta ¿Cómo reducir el impacto económico y de convivencia social con base seroprevalente del Sars-CoV2 en pandemia en Colombia?

Los datos mostrados en el Gráfico 1 fueron considerados por las autoridades para tomar decisiones en materia de salud pública, para superar esto, se sugiere entonces una fórmula que convoca la civilidad y los datos científicos claros que sirvan para que esta o cualquier situación similar de pandemia permita asignar responsabilidades individuales que logren generar impacto colectivo.

Los resultados de anticuerpos Inmunoglobulinas IgM e IgG son usados para regular el control individual de la ciudadanía. Para comprender la óptica de lo planteado, se contextualiza lo siguiente (4, 5, 6, 7):

- Los anticuerpos son un tipo de macroproteínas producidas por los linfocitos B, denominadas inmunoglobulinas, que figuran de una región constante y una región variable. La región variable es la que concede la especificidad al anticuerpo al unirse de manera altamente específica a los determinantes antigénicos que reconoce.
- A diferencia de los linfocitos T que reconocen péptidos lineales presentados por los complejos de histocompatibilidad HLA, los anticuerpos reconocen estructuras conformacionales tanto en solución como en la superficie de las células que denominamos “epítomos” o “inmunotopos”.
- Sólo los receptores capaces de reconocer el antígeno y unirse al mismo serán activados para realizar la síntesis de los anticuerpos. De esta manera se asegura la especificidad de respuesta de un anticuerpo frente a un germen”; “raramente son directamente citolíticos, pero al unirse a los epítomos expresados a nivel celular los ‘dianizan’ y permiten la unión a través del dominio Fc de su receptor a linfocitos ‘natural killer’ y macrófagos, que destruyen las células infectadas.
- Los linfocitos B entran en contacto con los linfocitos CD4 cooperadores en los ganglios linfáticos, que inducirán la proliferación y diferenciación de los clones linfocitarios activados. Los linfocitos B generarán linfocitos memoria y células plasmáticas que producirán los anticuerpos de manera masiva.
- En las infecciones crónicas, las IgG aumentan progresivamente su afinidad y potencia mediante mecanismos de hipermutación de su región variable.
- Una vez resuelto el proceso infeccioso hay una caída progresiva de anticuerpos,

pero persisten poblaciones de linfocitos B de memoria específicos frente al germen eliminado. En caso de re-infección se activarán y producirán IgG específica de manera rápida, en 48-72 horas.

Como se puede analizar, la presencia de los anticuerpos es una clara señal del suceso viral. La razón principal del Gráfico 1 muestra que del total de pruebas realizadas alrededor del 15 al 20% son los casos activos o sintomáticos, esta es una premisa del comportamiento de esta enfermedad, esto es, que el 80% de los infectados, fueron asintomáticos.

La población en general, médico o no, entiende esta información de manera básica sin mayor perspectiva, observándolo sólo desde el punto de vista del enfermo sintomático (20%), desconociendo que esa misma forma de comportamiento del virus sucede con el asintomático (80%). Por tal razón, se subvaloró esta importante forma de abordaje, siendo que los asintomáticos obedecen a la mayor proporción de afectados con mayor capacidad de contagio. Entonces, en esta revisión los cuadros de los estadios, presencia de anticuerpos, viremia y sus resultados en un momento dado deben ser valorados para seguimiento y cualificación. (8)

Centrados en la dimensión de análisis que se corresponde, se proponen las siguientes premisas:

- Se plantea que los portadores asintomáticos pueden propagar el virus,

el cual tiene un tiempo de incubación de hasta 24 días.

- Las pruebas de anticuerpos anti-SARS-CoV-2 se basan en la detección indirecta del virus en muestras de sangre, suero o plasma de los pacientes y sus contactos, a través de la medición de anticuerpos de isotipos IgG, IgM e IgA contra proteínas específicas como la glicoproteína en espiga (S) y de la nucleocápside (N).
- La evaluación de anticuerpos en la COVID-19 proporciona un mayor conocimiento y comprensión de la dinámica de la respuesta inmunitaria ante la infección viral; Los niveles de anticuerpos se comenzaron a detectar en los primeros siete días de la enfermedad y aumentaron rápidamente durante las dos primeras semanas.
- Se demostró que la seroconversión tuvo un tiempo promedio de 11 días para anticuerpos totales, 12 días para IgM y 14 días para IgG; se logró desarrollar un sistema de diagnóstico por un análisis de inmuno-absorción ligado a enzima (ELISA, del inglés enzyme-linked immunosorbent assay) basado en la tecnología (SUMA, sistema ultra micro analítico) que permite la detección de anticuerpos generados por el nuevo coronavirus en el cuerpo humano.
- En un estudio de cinética viral y respuesta de anticuerpos en enfermos con COVID-19 se observó que la IgM frente a la proteína N del SARS-CoV-2

se detectaba al séptimo día y el punto máximo se alcanzaba en el día 28 con una disminución a partir del día 42; mientras que la IgG se detectó al décimo día con un máximo al día 49 tras la aparición de los síntomas.

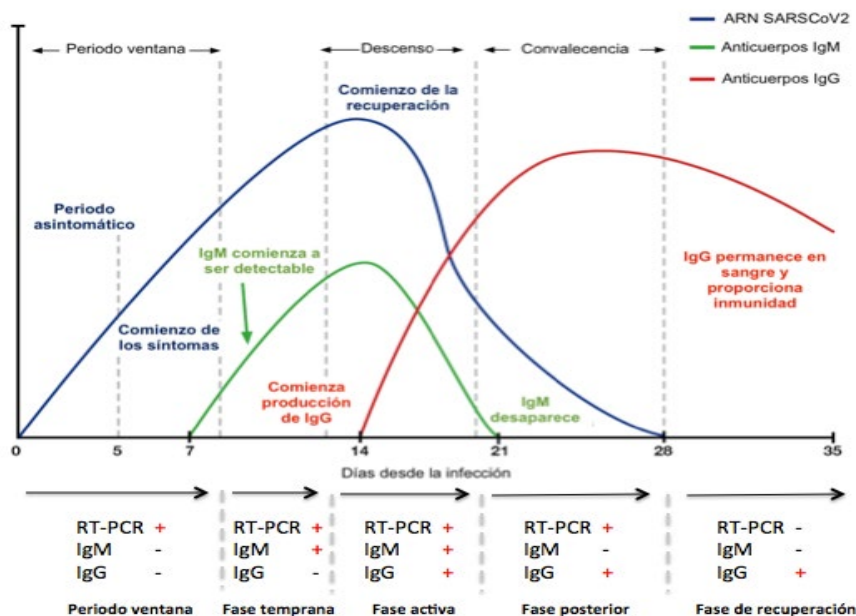
- En estos resultados se evidencia que la respuesta típica de anticuerpos a la infección viral aguda es ampliamente inducida en enfermos con COVID-19. (9, 10)

Se establece así la relación estrecha de la presencia viral y su pronóstico inmediato, donde el resultado negativo también cobra valor y tiene su modo de manejo social; Queda en términos confiables el estudio de análisis que se utiliza y los momentos en que los anticuerpos se hacen patentes y algo

muy importante: “determinar los niveles de anticuerpos contra el virus en la población, permitirá conocer qué personas han sido infectadas, aunque no hayan presentado síntomas y podría ser de utilidad para saber si las personas que tienen ciertos niveles de anticuerpos ya se encuentran protegidas contra la enfermedad”. (11)

Las llamadas “Pruebas rápidas” para detectar la infección por coronavirus SARS-CoV-2, funcionan de la siguiente manera: “En aproximadamente 15 min detecta en sangre, suero o plasma la presencia de anticuerpos contra una proteína de la cápsida del virus; En consecuencia, la detección de IgM indica una infección primaria, la de IgM e IgG simultáneas una infección más activa; la detección única de IgG indica probabilidad de una infección superada o en fase de recuperación post viral

Gráfico 2. Comportamiento y medición de anticuerpos en diferentes fases por días del Sars-coV-2 en pacientes Covid +



Fuente: Pérez Fumero (12)

pero no necesariamente post sintomática por los efectos permanentes que pueden pasar o a agravamiento o secuelas.... La utilización y el examen de resultados son similares a los que se emplean en las pruebas de embarazo, bien conocidas”.(13)

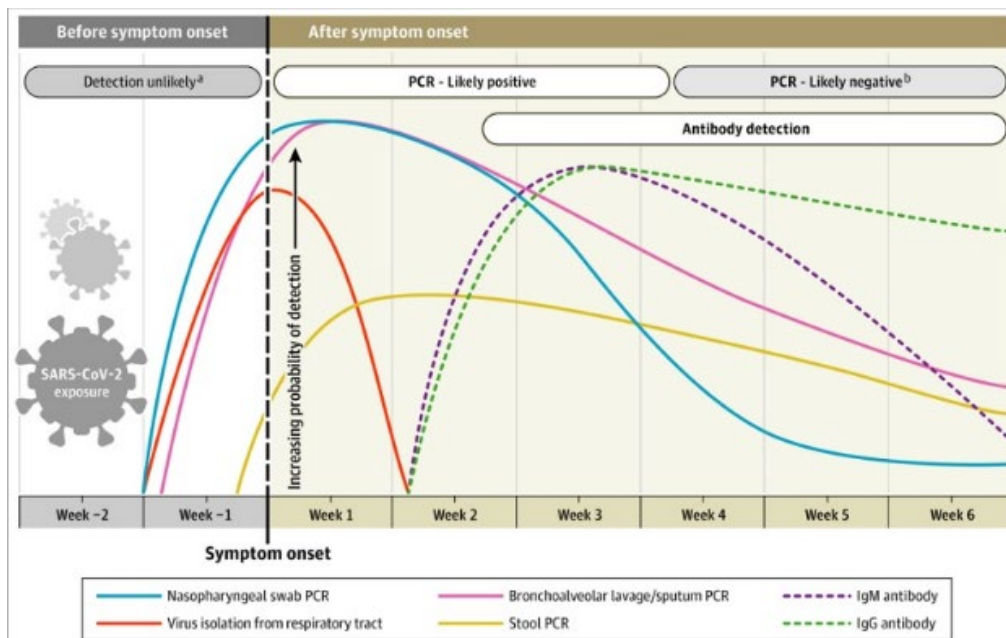
Así se demuestra que son elementos de búsqueda de resultados de bajo costo, de alta eficiencia y de rápido reporte. Al paciente sintomático poco le va servir este tipo de medición razón por la cual su diagnóstico además de clínico, sea corroborado con un examen que no es de interés profundizar en esta revisión en referencia, esto es, la PCR (Reacción en Cadena de la Polimerasa).

El enfoque de costos en morbilidad en muchos casos en alta complejidad supera en una proporción 10:1 al de un seguimiento preventivo. Un día en UCI

supera los 2 SMMLV, mientras el valor de un examen serológico está en el 1% de ese valor. Un seguimiento de cien muestras podría compararse a lo gastado en un día de un paciente en manejo crítico. Esto va a depender directamente de la periodicidad, atendiendo al comportamiento que ya se conoce de la enfermedad.

Los soportes científicos respaldan el hecho que “El diagnóstico serológico también se está convirtiendo en una herramienta importante para comprender el alcance del COVID-19 en la comunidad y para identificar a las personas inmunes y potencialmente “protegidas” de la infección”, también ha quedado claro que “se ha demostrado que los títulos altos de anticuerpos IgG detectados por ELISA se correlacionan positivamente con los anticuerpos neutralizantes” (14)

Gráfico 4. Comportamiento fisiopatológico de Covid-19 en el tiempo



Fuente: Sethuraman, 2020 (15)

¿Cómo extrapolar los datos al manejo social? El resultado de partida y seguimiento determinará la conducta social y/o médica a programar, sea de forma inmediata o mediata. Algo debe quedar muy claro y es que este tipo de procedimiento es para pacientes asintomáticos...Y los mismos deben volver a llegar al control siguiente, esa es una condición inmodificable. Así, se definen algunos términos y procedimientos antes de mostrar el algoritmo de manejo; se tiene que el vacunado seguro es aquel

que ha cumplido 30 días después de la segunda dosis si esta fue Pfizer o 45 días si es de otra denominación, total, el cálculo es sumar 15 días a los cumplidos al momento que se contempla que la vacuna fabrique anticuerpos neutralizantes ya que no se sabe si en esos días se pudo instalar un contagio; tener en cuenta que a los 45 días de haber tenido contagio de SarsCov2 asintomático, la IgM baja y que la IgG lo hace a los 50 días. Por lo anterior, se sugiere el siguiente algoritmo:

Gráfico 5. Algoritmo para el manejo epidemiológico de asintomáticos.

IgM	IgG	T ó vac	conducta	Idtf	PCR	Control
+	-	+/-	Ais/conf	Rojo	-	15 días
-	+	+	Observar	Azul	n/a	60 días
-	+	-	Confirmar	Rojo	-	15 días
+	+	-	Conf/Ais	Rojo	-	45 días
+	+	+	Conf/Ais	Rojo	-	60 días
-	-	+	Observar	Verde	n/a	60 días
-	-	-	Observar	Azul	n/a	30 días

+ (Positivo), - (negativo), Ais (aislamiento), Conf (confirmar con PCR), T ó Vac (tuvo COVID o Vacunado seguro), Idtf (identificación visible), n/a (no aplica).

Fuente. Propia de los investigadores

El elemento de identificación podrá ser determinado convenientemente, para efectos de este se habla de colores de mascarillas faciales (MF), así entonces serán de color rojo, azul y verde; estos colores deben ser entendidos por la comunidad como: Rojo, alto riesgo de contagio; Azul, bajo riesgo de contagio; verde, sin riesgo de contagio. La columna de PCR fue incluida para dejar en claro que el paciente con resultado positivo

ya no debe estar en este tipo de seguimiento hasta tanto haya vuelto a ser negativo.

Explicación y utilidad del cuadro

- Si en un paciente vacunado o no - seguro se obtiene que la IgM es + es señal de afección aguda con PCR negativo se verifica que es un falso positivo y volvería a consultar en 15 días (uso racional del

PCR), su identificación es MF roja. Se sugiere aislar hasta resultado PCR.

- Si en un paciente vacunado-seguro se obtiene la IgG y es positiva, se le brindan orientaciones de autocuidado y evitar contacto. Control en 60 días, su identificación es azul, esto porque puede poseer algún rezago viral mínimo.
- Si en un paciente que NO esté vacunado-seguro se obtiene IgG positivo se le expide orden de confirmar por PCR, al dar negativo se cita en 15 días, se identificará con la MF roja.
- Si en un paciente que NO está vacunado-seguro las IgM y la IgG son positivas se solicita PCR inmediata, si ésta arroja negativo se asume como falso positivo de anticuerpos; se repiten las pruebas en 72 horas. Aislamiento hasta que se determine la negatividad de PCR, sólo hasta entonces se solicitará control en 45 días, MF roja.
- Si en un paciente que se ha vacunado-seguro las IgM y la IgG son positivas, se solicita confirmar con PCR, que al dar negativo citamos en 60 días. Falsos positivos de Inmunoglobulinas ante la veracidad de la vacunación, sin embargo, hay libertad de exigirle repetir las pruebas ante la presencia de variantes nuevas del virus, MF roja si se confirma igual.
- Si en un paciente que se ha vacunado-seguro las inmunoglobulinas son

negativas su MF es verde y se cita en 60 días.

- Si en un paciente que NO se ha vacunado-seguro sus Inmunoglobulinas son negativas, su MF será azul y se citará en 30 días.
- Para recordar: la IgM suele aumentar del día 7 hasta negativo en 45 días y la IgG desde el 14 hasta 49 días.

Conclusiones

En el esquema de manejo propuesto, el control del orden público se auto-regula y es susceptible de verificación en tiempo real/inmediato. La estrategia de distanciamiento y otras normas de bioseguridad, no se consideran erradas, sin embargo, son insuficientes, pues suponen el estancamiento socioeconómico de un país.

La meta de una “ciudad verde” (color de mascarilla sugerida predominante), para nuestro ejemplo, es el objetivo y envía mensaje de seguridad. En las instituciones educativas serían estos los estudiantes que podrían estar en presencialidad y así en los diferentes ámbitos que lo exijan.

Los Decretos y Resoluciones tendrían una base científica semaforizada útil para determinar conductas y regular normas.

Con la medida del Algoritmo de Manejo Epidemiológico para Asintomáticos de COVID-19 el virus dejaría de ser invisible. Tomar en cuenta las determinaciones

científicas basadas en fundamentos epidemiológicos medibles es la mejor garantía para que en el actual presente y futuro no se afecte el aparato económico, social y de avance de una comunidad.

Aun con el advenimiento de vacunas no se evita la presencia viral y las caracterizaciones de las personas no cambian frente a lo planteado ya que los títulos de seroprevalencia se manifiestan de la misma forma, es sabido que estar vacunado no impide el contagio, pero si aumenta la probabilidad de sobrevida y de no tener enfermedad grave.

La aplicabilidad de esta técnica para futuras epidemias o pandemias es igual

de útil y permitirá que las disposiciones legales de los entes territoriales desde las Secretarías de Salud den las directrices para que los Decretos emitidos dejen de ser eminentemente de orden público para contener un sentido de protección a la salud que interprete la constitución en los acápite donde la responsabilidad del estado está cimentada, pero ya con argumento científico de fondo.

Limitaciones del estudio

El presente artículo por ser tema de novedad y en la ventana de tiempo donde se realizó la búsqueda, la información encontrada fue insuficiente.

Referencias bibliográficas

1. Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades, CDC. Guía interina para la realización de pruebas de detección del SARS-CoV-2 en refugios y asentamientos de personas sin hogar. <https://espanol.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/community/homeless-shelters/testing.html#print>
2. Ministerio de Salud y Protección Social. Ley Estatutaria No. 1751 de 2015. Por medio de la cual se regula el derecho fundamental a la salud y se dictan otras disposiciones. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/Ley%201751%20de%202015.pdf
3. Ministerio de Salud y Protección Social. Resolución No. 1068 de 2020, modifica la resolución No. 914/2020. <https://consultorsalud.com/tarifas-para-el-pago-de-servicios-uci/>
4. Napoli C, Benincasa G, Criscuolo C, Faenza M, Liberato C, Rusciano M. Immune reactivity during COVID-19: Implications for treatment. *Immunol Lett.* 2021 Mar;231:28-34. doi: 10.1016/j.imlet.2021.01.001. Epub 2021 Jan 6. PMID: 33421440; PMCID: PMC7787505.
5. Kim JS, Lee JY, Yang JW, Lee KH, Effenberger M, Szpirt W, Kronbichler A, Shin JI. Immunopathogenesis and treatment of cytokine storm in COVID-19. *Theranostics.* 2021 Jan 1;11(1):316-329. doi: 10.7150/thno.49713. PMID: 33391477; PMCID: PMC7681075.
6. Zhao J, Yuan Q, Wang H, Liu W, Liao X, Su Y, Wang X, Yuan J, Li T, Li J, Qian S, Hong C, Wang F, Liu Y, Wang Z, He Q, Li Z, He B, Zhang T, Fu Y, Ge S, Liu L, Zhang J, Xia N, Zhang Z. Antibody Responses to SARS-CoV-2 in Patients With Novel Coronavirus Disease 2019. *Clin Infect Dis.* 2020 Nov 19;71(16):2027-2034. doi: 10.1093/cid/ciaa344. PMID: 32221519; PMCID: PMC7184337.
7. Asociación Progreso Inmunología. Inmunosalud. Inmunoglobulinas. <https://inmunosalud.net/index.php/defensas/70-03-inmunoglobulinas>
8. Láñez Pareja, E. (1999). CURSO DE INMUNOLOGÍA GENERAL: Inmunoglobulinas y otras moléculas de células B. Universidad de Granada.

9. Rodríguez Hernández C, Sanz Moreno L. Inmunidad frente a SARS-CoV-2: caminando hacia la vacunación [Immunity against SARS-CoV-2: walking to the vaccination]. *Rev Esp Quimioter*. 2020 Dec;33(6):392-398. Spanish. doi: 10.37201/req/086.2020. Epub 2020 Sep 11. PMID: 32935536; PMCID: PMC7712341.
10. Alcamí, J. &. (2020). *Anticuerpos neutralizantes frente a SARS CoV-2*. España.
11. López-Macías, C. &.-H. (2020). Los anticuerpos y la protección contra COVID-19. *Revista Médica del Instituto Mexicano*, 1-2.
12. Pérez Fumero, Y. A. (2020). Respuesta de anticuerpos en la enfermedad por coronavirus 2019. *Revista Cubana de Hematología, Inmunología y Hemoterapia*, 36.
13. Herráez, A. (s.f.). Inmunoensayos para detectar infección por coronavirus. Obtenido de <http://biomodel.uah.es/tecnicas/inmuno/CoV/inicio.htm>
14. Riera, A. R. (2020). Valor de las pruebas diagnósticas para el coronavirus. Obtenido de <http://cardiolatina.com/wp-content/uploads/2020/06/Valor-de-las-pruebas-diagn%C3%B3sticas-para-el-coronavirus-.pdf>
15. Sethuraman N, Jeremiah SS, Ryo A. Interpreting Diagnostic Tests for SARS-CoV-2. *JAMA*. 2020 Jun 9;323(22):2249-2251. doi: 10.1001/jama.2020.8259. PMID: 32374370.
16. Centro para el Control y la Prevención de Enfermedades. Obtenido de <https://espanol.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/community/organizations/testing-non-healthcare-workplaces.html>
17. IntraMed. Interpretación de pruebas diagnósticas para SARS CoV2. Obtenido de <https://www.intramed.net/contenido.asp?contenido=96110>
18. Laboratorio de Analisis Bioquímicos (GUEMES). (20 de Junio de 2020). <https://www.labguemes.com.ar>. Obtenido de <https://www.labguemes.com.ar/web/interpretacion-de-pruebas-diagnosticas-para-sars-cov-2/>