



Seguimiento ambulatorio de resultados moleculares en pacientes con COVID-19 para el alta laboral en Cochabamba, Bolivia

Outpatient monitoring of molecular results in patients with COVID-19 for discharge from work in Cochabamba, Bolivia

Nattaly-Grecia Torrico-Villarroel^{1,a}, Josué Huarayo-Yapura^{1,b}, Raúl Delgado-Alvarez^{3,c}, Nair Montaña-Villarroel^{2,d}, Kenny Mayuwel-Arce^{3,e}, Yercin Mamani-Ortiz^{2,4,f}

Resumen

A pesar de la culminación del periodo pandémico por SARS-CoV-2, aún no está dilucidado el tiempo de eliminación del virus en casos leves o asintomáticos, generando confusión al momento de la otorgación de bajas laborales basadas en las evidencias de resultados de laboratorio. **Objetivo:** Evaluar la evolución de los resultados moleculares durante el seguimiento laboratorial para el alta laboral, frente a la infección por SARS-CoV-2. **Métodos:** Se realizó un estudio de tipo observacional, analítico de corte longitudinal prospectivo, mediante el seguimiento a 134 pacientes ambulatorios con COVID-19 en 2022, se realizó pruebas moleculares RT-qPCR frente a SARS-CoV-2 durante el desarrollo de la infección. **Resultados:** En la RT-qPCR de diagnóstico para COVID-19, el 95,5 % presentó un Ct < 30. A los 14 días, en el 53,8 % se detectó el genoma viral en la muestra. Los pacientes con un mayor número de dosis de vacuna frente a COVID-19 presentaron un Ct más alto respecto a los que no contaban con ninguna. El 69,4 % tenía en su entorno social cercano entre 1 a 3 personas con COVID-19. **Conclusiones:** La mayoría de los pacientes con cuadros leves por COVID-19, no cumplían con el criterio de un Ct < 30 al momento de alta laboral, representando aún una alta contagiosidad, que repercute en una mayor incidencia de casos.

Palabras claves: alta del paciente, COVID-19, reacción en cadena de la polimerasa en tiempo real, reinserción al trabajo.

Abstract

Despite the end of the SARS-CoV-2 pandemic period, the time of viral elimination in mild or asymptomatic cases is still unclear, causing confusion when granting sick leave based on laboratory results. **Objectives:** To evaluate the evolution of molecular outcomes during laboratory follow-up against SARS-CoV-2 infection in patients diagnosed with COVID-19 during the fifth wave of the pandemic in Cochabamba, Bolivia. **Methods:** A prospective longitudinal observational, analytical study was carried out by monitoring 134 outpatients with COVID-19 in 2022. They underwent molecular RT-qPCR tests against SARS-CoV-2 during the development of the infection. **Results:** In the RT-qPCR performed for the diagnosis of COVID-19, 95.5% had a Ct < 30, in the control at 14 days, even in 53.8% the viral genome was detected in the sample. Patients with a higher number of COVID-19 vaccine doses had a higher Ct than those who did not have any doses. 69.4 % of patients had 1 to 3 people diagnosed with COVID-19 in their close social environment. **Conclusions:** a significant percentage of patients with mild COVID-19 did not meet the criteria for a Ct < 30 at the time of discharge from work, still representing a high contagiousness, which results in a higher incidence of cases.

Keywords: patient discharge, COVID-19, real-time polymerase chain reaction, return to work.

Recibido el

21 de julio de 2025

Aceptado

20 de diciembre de 2025

¹Laboratorio de Biología Molecular, Facultad de Cs. Farmacéuticas y Bioquímicas, Universidad Mayor de San Simón. Cochabamba, Bolivia

²Instituto de Investigaciones Biomédicas (IIBISMED), Facultad de Medicina, Universidad Mayor de San Simón. Cochabamba, Bolivia

³Caja de Salud de la Banca Privada. Cochabamba, Bolivia

⁴Departamento de Epidemiología y Salud Pública. Universidad de Umea. Umea, Suecia.

^a<https://orcid.org/0000-0001-5398-8639>
na.torrico@umss.edu

^b<https://orcid.org/0009-0009-3913-3189>
jjhy.josue@gmail.com

^c<https://orcid.org/0009-0005-2602-3950>
raul.delgado@umss.edu

^d<https://orcid.org/0000-002-1940-3446>
nairmonvi@gmail.com

^e<https://orcid.org/0009-0009-1428-6058>
kenny.mayu5@gmail.com

^f<https://orcid.org/0000-0003-0400-0414>
ye.mamani@umss.edu

*Correspondencia:

Igor Cigarroa Cuevas

Correo electrónico:

igor.cigarroa@unap.cl

DOI:

<https://doi.org/10.47993/gmbv48i2.1136>

Desde que la OMS declaró una pandemia por COVID-19 el año 2020¹, diferentes investigaciones mostraron que los pacientes infectados disminuyen los niveles virales nasofaríngeos altos que tienen en un promedio de una semana; sin embargo, la eliminación del virus puede durar periodos más largos en enfermedad grave, por lo que el tiempo de eliminación del virus aún no es claro²; aspecto que incide en la determinación de los periodos de baja médica y el alta laboral de la población económicamente activa, necesaria para retornar a sus actividades en sus trabajos.

Para realizar la confirmación del diagnóstico de COVID-19 se emplea la RT-qPCR³, que se informa utilizando un umbral específico para los valores de Ct (Cycle threshold o Umbral de ciclos)⁴, correspondiente a un valor semicuantitativo relacionado de manera inversa con la cantidad de material genético, pero que no permite determinar la viabilidad del agente⁵.

La recuperación ambulatoria en el hogar es frecuente en pacientes con enfermedad asintomática o leve por COVID-19³. Si bien la detección y aislamiento oportuno de los infectados favorece el control epidemiológico y tratamiento, esto además podría minimizar la transmisión, al identificar personas con capacidad de infectar pero que hayan recibido el alta epidemiológica por ausencia de manifestaciones clínicas.

Existen recomendaciones internacionales que clasifican con resultados positivos en la RT-qPCR de acuerdo con el valor del Ct, la carga viral y la persistencia de virus viable: altamente contagioso (Ct < a 30); moderadamente contagioso (Ct 30 a 34); zona de indecisión (34 a 37); no infeccioso (Ct > a 37)⁵.

La OMS considera al COVID-19 como un problema de salud endémico y persistente⁶, existen aún varias interrogantes frente al comportamiento del virus, principalmente, en pacientes que se reincorporan pronto a sus fuentes laborales y entorno social, por lo que se hace necesario investigar la evolución de los resultados moleculares, que permitan contar con una evidencia científica local sobre el periodo mínimo de baja médica que deben recibir los pacientes asintomáticos o con un cuadro leve de COVID-19.

Por lo anterior, este estudio servirá de base para la generación de protocolos de seguimiento ambulatorio de pacientes y permitirá generar recomendaciones sobre el periodo mínimo antes del alta laboral de los pacientes en remisión por COVID-19. El objetivo general de este estudio fue evaluar la evolución de los resultados moleculares durante el seguimiento laboratorial frente a la infección por SARS-CoV-2 en pacientes con diagnóstico de COVID-19 durante la quinta ola de la pandemia en Cochabamba, Bolivia. Los objetivos específicos fueron: Analizar la evolución de los valores de Ct de RT-qPCR frente a SARS-CoV-2 en pacientes infectados con COVID-19 respecto al número de dosis de vacuna para COVID-19 administrada; así como la evolución de los resultados moleculares de acuerdo con el promedio de los valores de Ct (Ciclo umbral- threshold cycle value) obtenidos durante el seguimiento de la población de estudio; y los resultados moleculares de RT-qPCR para COVID-19 en pacientes diagnosticados clasificados según el valor de Ct y su estratificación de riesgo de contagiosidad.

Material y métodos

Diseño: Se realizó un estudio cuantitativo, observacional, analítico, de corte longitudinal prospectivo.

Población y muestra: se incluyeron 134 pacientes con seguro de salud en Hospitales de tercer nivel de la seguridad social a corto plazo en Cochabamba, Bolivia; Caja de Salud de la Banca Privada (CSBP) y Hospital Militar N° 1 de la Corporación del Seguro Social Militar (COSSMIL), el cálculo de muestra se basó en una población desconocida mediante un muestreo aleatorio simple.

Unidades de análisis: Se recolectaron muestras biológicas de hisopado nasal de pacientes mayores de 18 años atendidos entre junio a septiembre de 2022, por infección respiratoria aguda sospechosa de COVID-19, clínica leve para infección por SARS-CoV-2 y resultado positivo para prueba de antígeno nasal para COVID-19. Se excluyeron pacientes con cuadro clínico severo o crítico, asintomáticos, menores a 18 años, embarazadas o que no contaban con la prueba de antígeno nasal.

Procedimientos: En los pacientes se realizó un hisopado nasal en 3 momentos; el primero cuando acudieron al servicio de salud para su diagnóstico “día 1”, la segunda toma el “día 5” después del día del diagnóstico, momento que coincidía con el alta epidemiológica del paciente, y finalmente, se realizó una tercera toma de muestra el “día 14”. Las muestras conservadas en cadena de frío se procesaron en el Laboratorio de Biología Molecular de la Facultad de Cs. Farmacéuticas y Bioquímicas de la Universidad Mayor de San Simón, la extracción de ácidos nucleicos se hizo con el Kit QIAamp® Viral RNA Mini Kit, para la RT-qPCR se empleó el protocolo de la CDC (2019-nCovVEUA-01) con punto de corte > 40 para el Ct, este detecta el gen N de SARS-CoV-2 y el gen ARNasa P humana como control endógeno.

Análisis estadístico: Todos los datos sociodemográficos, y laboratoriales (inmunológicos y PDR) fueron compilados en una base de datos en Microsoft Office - Excel 2019, posteriormente fueron exportados al software IBM SPSS Statistics V.26, se calcularon frecuencias absolutas y relativas para las variables cualitativas y la media aritmética para las cuantitativas. La normalidad de la distribución de las variables cuantitativas se verificó usando la prueba de Kolgomornov Smirnov; asimismo, se utilizó el test de hipótesis de chi cuadrado (Chi-2) para analizar la asociación estadística, con un nivel de significancia de $p < 0,05$; en base a una seguridad del 95% y margen de error del 5%. Para comparar las medias entre grupos de acuerdo al número de dosis de vacunación se empleó el análisis de varianza (ANOVA) de un factor para cada punto temporal de acuerdo a los valores de Ct y los días de seguimiento establecidos para el estudio.

Consideraciones éticas: El presente proyecto contó con la aprobación (Código de aprobación CE-15, 21 de noviembre de 2022) del Comité de Bioética de la Facultad de Medicina de la Universidad Mayor de San Simón utilizándose la información de manera anónima, habiéndose otorgado la misma oportunidad de participar en el estudio a todos los sujetos, sin que represente un riesgo adicional durante la toma de muestras biológicas, cumpliendo con lo estipulado en el Código de Helsinki.

Tabla 1. Variables sociodemográficas de pacientes con COVID-19 asegurados en la Caja de Salud de la Banca Privada y Hospital COSSMIL durante junio a septiembre de 2022 en Cochabamba, Bolivia (Quinta ola).

Variables Sociodemográficas	Masculino		Femenino		Total	
	n	%	n	%	n	%
Grupo etario (años)						
Menor 20	2	2,78	1	1,61	3	2,24
20-29	17	23,61	18	29,03	35	26,12
30-39	21	29,17	21	33,87	42	31,34
40-49	22	30,56	14	22,58	36	26,87
50-59	6	8,33	3	4,84	9	6,72
60 o más	4	5,56	5	8,06	9	6,72
Ocupación						
Empleo formal	57	79,17	41	66,13	98	73,13
Personal de salud	1	1,39	4	6,45	5	3,73
Sin empleo Formal	14	19,44	17	27,42	31	23,13
Entorno con pacientes con COVID-19						
No presenta	14	19,44	13	20,97	27	20,15
Si presenta	58	80,56	49	79,03	107	79,85
Contactos directos con COVID-19						
Ninguno	14	19,44	13	20,97	27	20,15
De 1 a 3 contactos	52	72,22	41	66,13	93	69,40
De 4 a 6 contactos	5	6,94	6	9,68	11	8,21
Más de 7 contactos	1	1,39	2	3,23	3	2,24
Procedencia						
COSSMIL	4	5,56	5	8,06	9	6,72
CSBP	68	94,44	57	91,94	125	93,28
Total	72 (53,73 %)		62 (46,27 %)		134	100 %

Resultados

El presente estudio contó con una población de 134 pacientes con diagnóstico de COVID-19 durante la quinta ola en Cochabamba, Bolivia correspondiente a las semanas epidemiológicas 26 a 37. Participaron pacientes entre los 18 y 82 años (media 37,8 años), el 53,7 % (n=72) de los pacientes fueron varones.

Los pacientes entre 20 a 49 años representan los grupos etarios mayoritarios, el 69,40 % de los pacientes infectados con COVID-19 mencionaron tener entre 1 a 3 contactos con COVID-19 dentro de su entorno social cercano cuando se infectaron (Tabla 1). No se encontraron diferencias significativas entre el sexo y el grupo etario, ocupación, entorno con pacientes con COVID-19, número de contactos del entorno social directo con COVID-19 y procedencia del paciente (p>0.05) en la población de estudio.

En cuanto a la vacuna por COVID-19, 132 pacientes contaban con alguna dosis administrada en el momento del diagnóstico, se puede observar en la Tabla 2, que los pacientes con alguna dosis de la vacuna frente a COVID-19 mostraron una media de Ct más alta en el día 5 y día 14 frente a aquellos pacientes que no contaban con ninguna, siendo los valores para este último control muy cercanos al punto de corte para un resultado negativo en la prueba molecular (Ct > 40). Asimismo, los pacientes con Ct más bajos (Ct < 12) en el día del diagnóstico se presentaron en los pacientes que no contaban con ninguna dosis de la vacuna.

Tabla 2. Evolución de los valores de Ct de RT-qPCR frente a SARS-CoV-2 en pacientes infectados con COVID-19 respecto al número de dosis de vacuna para COVID-19 administrada. *Ct (Cycle Thershold o Umbral de ciclos)

N° dosis vacuna COVID-19	Ct* RT-qPCR Día 1		Ct RT-qPCR Día 5		Ct RT-qPCR Día 14	
	\bar{X}	σ	\bar{X}	σ	\bar{X}	σ
	0	11,04	0,65	19,73	0,94	32,41
1	16,83	3,33	29,10	5,34	37,15	3,53
2	17,28	4,45	26,94	6,01	38,28	3,57
3	18,43	6,05	26,02	6,01	37,20	3,90
4	18,37	6,29	24,33	4,30	36,56	3,89

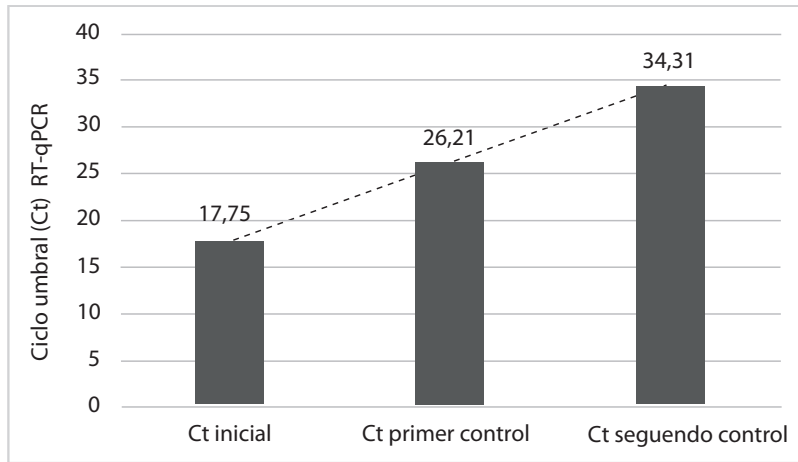
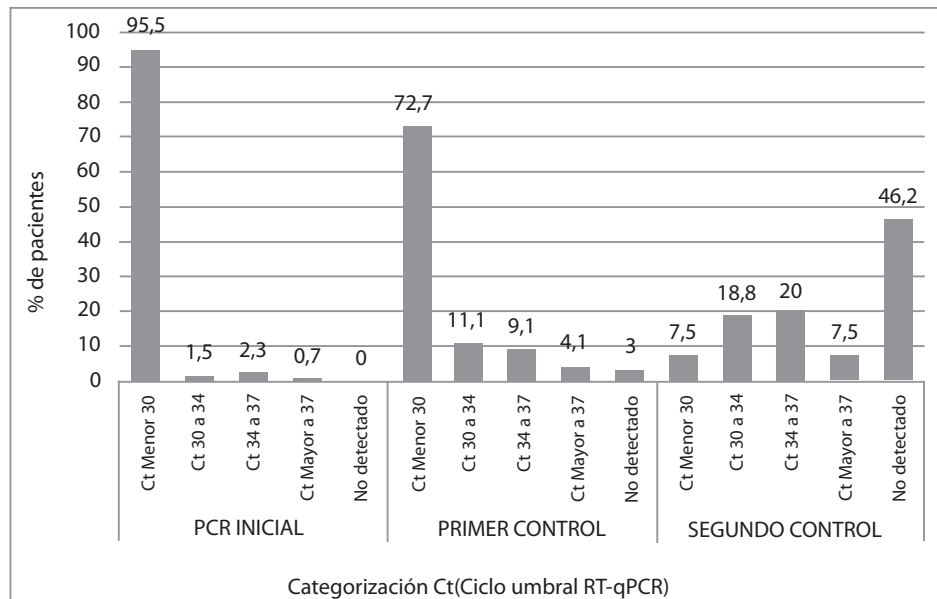


Figura 1. Evolución de los resultados moleculares de acuerdo con el promedio de los valores de Ct (Ciclo umbral- threshold cycle value) obtenidos durante el seguimiento de pacientes con diagnóstico de COVID-19 en la Caja de Salud de la Banca Privada y Hospital Cossmil.

En el día 1, se encontró una tendencia al aumento de la media del Ct a medida que aumenta el número de dosis de vacuna frente a COVID-19, asimismo el Ct promedio para los pacientes con alguna vacuna aumentaron considerablemente desde el día 1 mostrando que los pacientes sin vacuna aun presentan Ct más bajo, sin embargo, después de 1 dosis el Ct tiende a estabilizarse con dosis adicionales, pero manteniéndose Ct más altos que en el grupo no vacunado. A partir de 2 dosis, las diferencias entre grupos vacunados son menores, aunque estos se encuentran por encima de los no vacunados ($p < 0,001$) para los días 5 y 14. En el Día 1 (infección temprana) hay una diferencia promedio de 6,24 para el Ct entre grupo de vacunados y no vacunados y para el periodo de eliminación viral con una diferencia de Ct 5,87 para el día 14 con intervalos de confianza al 95 %.

En cuanto a las pruebas moleculares de la población, la totalidad de las RT-qPCR en el momento del diagnóstico (Día 1) dieron un resultado positivo para COVID-19 (**Figura 1**), de estos pacientes, el 95,5 % presentó un Ct < 30, considerado como altamente contagioso. Para el día 5, el 97,0 % de los pacientes aún dieron un resultado positivo para COVID-19 donde el 72,7% presentó un Ct < 30. En el día 14, en el 53,8 % se detectó el genoma de SARS-CoV-2, sin embargo, solo el 7,5 % presentó un Ct < 30 (**Figura 2**).

Figura 2. Evolución de resultados moleculares de RT-qPCR para COVID-19 en pacientes diagnosticados clasificados según el valor de Ct y su estratificación de riesgo de contagiosidad (5). Se muestra la PCR inicial (Día1), Primer control (Día 5), Segundo control (Día 14).



*Ct inicial: día en que el paciente acudió a su centro de salud para el diagnóstico ante el inicio de síntomas. Ct primer control: realizado al quinto día después del diagnóstico. Ct segundo control: realizado al día 14 después de confirmado el diagnóstico de COVID-19.

*Elaboración propia

En el día 14, en el 46,2 % de los pacientes no se detectó el genoma viral de SARS-CoV-2, lo cual coincide con una evolución clínica favorable. Dentro de las características clínicas presentadas en la fase inicial de la enfermedad, se reportó tos (86 %), dolor de garganta (86 %), malestar general (73 %), cefalea (54 %), fiebre (32 %), mialgia (8 %), y pérdida de olfato o gusto (0,7 %). De la población que dio un resultado positivo en su último control (día 14), el 32,6 % presentaba una condición de riesgo (hipertensión arterial, obesidad, diabetes, enfermedad cardíaca o enfermedad oncológica).

Respecto a la evolución de los resultados de Ct, la media para varones en el momento del diagnóstico fue de 18,09 y en el día 14 de 37,51, similar al de las mujeres con 17,36 y 37,30 respectivamente.

El grupo etario que presentó una media de Ct más baja en el día 1 fueron los menores a 20 años y los pacientes de 50 a 59 años. En la Ct del control del día 14, fue el grupo de 20 a 29 años que presentó un Ct más alto (38,60). Las personas que tenían en su entorno social personas con COVID-19 presentaron un Ct más alto en el día 14 (Ct 37,81), con valores más altos quienes tenían 7 o más personas en su entorno social. Finalmente, el personal de salud fue el grupo que presentó un Ct más alto en el día 14 (Ct 37,99).

Discusión

Los pacientes con COVID-19 puede presentarse con síntomas leves o moderados⁷; según Oba, et al. un Ct > 35 en una RT-qPCR podría ser un valor que permite la reincorporación social, aunque debe considerarse el contexto clínico y epidemiológico⁸.

En nuestro estudio solo el 16,2 % de la población cumplía con este criterio al momento de alta laboral, por lo que esta situación podría relacionarse con una mayor incidencia de casos reportados en la quinta ola que se vivió en Cochabamba, Bolivia (56 616 casos, tasa de letalidad 0,2 %) ocupando el segundo lugar de las olas con mayor número de casos a nivel nacional desde el inicio de la pandemia en Bolivia de acuerdo al Programa Nacional de Vigilancia de Enfermedades Endémicas y Epidémicas de Bolivia⁹.

A nivel mundial desde el inicio de la pandemia se reportaron más de 772 millones de casos confirmados y casi siete millones de muertes¹⁰. En agosto de 2024, La Agencia Sanitaria Mundial alertó sobre el incremento de contagios, asociando el mismo a una disminución en la cobertura en la vacunación, considerando que surja una cepa que pueda causar una enfermedad grave por su virulencia¹¹. En este estudio pudimos evidenciar que los pacientes con cuadros clínicos leves se reincorporan a su entorno social más rápidamente por la mejora de sus síntomas, pero empleando las virtudes de las pruebas moleculares se pudo evidenciar que muchos aún tenían un Ct < 35 hasta después de los 5 días del inicio de la sintomatología de la enfermedad en la mayoría de la población; pudiendo relacionarse esta situación con cargas virales aún importantes, representando un eslabón importante en la cadena de contagio de la infección respiratoria por COVID-19, inclusive si dichos pacientes cuentan con la vacuna frente a SARS-CoV-2⁵, por lo que debe considerarse aún el uso de medidas de bioseguridad como la mascarilla al momento del alta laboral, para limitar la propagación de la enfermedad por estos pacientes.

De acuerdo a los datos obtenidos para el Ct mediante RT-PCR para los genes RdRp, E y N de SARS-CoV-2, no existen diferencias en la carga viral entre individuos infectados sintomáticos y asintomáticos siendo comparables las cargas virales en ambas poblaciones, existiendo el riesgo de transmisión inclusive en sujetos asintomáticos¹², por lo que es necesario que se analice a mayor profundidad el periodo de alta laboral, y no reducir el análisis a la ausencia de síntomas asociados a la enfermedad.

Otro estudio encontró que el virus podría permanecer en muestras respiratorias hasta dos semanas en casos graves⁷; este hecho es corroborado en nuestro estudio, debido a que se evidenció que el 53,8 % de los pacientes con sintomatología leve aún permanecen positivas en su prueba de RT-qPCR en su control al día 14; sin embargo, solo el 7,5 % presentó un Ct < 30 correspondiente a una carga viral alta; por lo que se debe recomendar aún el uso de la mascarilla durante este periodo, para romper la cadena epidemiológica de los contagios por COVID-19.

Zheng et al., refiere que son 21 días el tiempo promedio que el virus puede estar en las muestras de los pacientes graves oscilando entre los 14-30 días en cambio en los pacientes con enfermedad leve el promedio es de 14 días (10-21 días; P = 0,04). En pacientes con cuadros leves podría alcanzar un punto de carga viral máximo en la segunda semana de la enfermedad, mientras que en el grupo grave la carga viral permaneció alta inclusive a la tercera semana. En mayores de 60 años el tiempo de permanencia del virus fue mayor al igual que en los pacientes varones¹³. Estos resultados son similares a nuestros hallazgos, donde el 33,3 % de los pacientes mayores a 60 años presentó un resultado positivo en su control del día 14, y el grupo etario con más casos positivos fueron los pacientes entre los 21 y 40 años.

Existen diferencias respecto al género en la respuesta frente a SARS-CoV-2. Se sugiere que los varones padecen de más enfermedades del sistema respiratorio, incluidas las infecciones virales agudas, en cambio las mujeres son menos propensas, debido al sistema inmune, donde las hormonas sexuales participan en la regulación de los mecanismos de defensa innatos¹⁴. Finalmente, se debe enfatizar en que la mayoría de los pacientes con cuadros leves por COVID-19, no cumplían con el criterio de un Ct < 30 al momento de alta laboral, representando aún una alta contagiosidad, que repercute en una mayor incidencia de casos, por lo que se debe continuar con las medidas de bioseguridad como el uso de la mascarilla, para evitar una mayor propagación de la enfermedad dentro del ambiente laboral. Un estudio en Chile reportó un caso de persistencia de SARS-CoV-2 de 386 días en un trabajador de salud que por resultados de secuenciación se estableció la presencia de ARN de SARS-

CoV-2 perteneciente al clado Nexstrain 20A¹⁵, situación que evidencia que aun cumpliendo los días de baja laboral y la mejora del cuadro clínico, la persistencia de SARS-CoV-2 puede ir mucho más allá del promedio de 8 a 10 días que se tiene desde el inicio de síntomas incluso dependiendo de la variante de SARS-CoV-2.

Asimismo, una de las áreas que sufrió impacto por esta pandemia fue el ámbito laboral, debido a que el retraso del alta médica genera un confinamiento obligatorio que conduce en muchos casos a la realización del trabajo en casa como una medida provisional llevando a que el individuo realice sus actividades desde su hogar, sin embargo puede traer consecuencias negativas como la sobrecarga, estrés, confusión emocional, impacto en dinámicas familiares, hábitos de sueños e inclusive rutinas de alimentación que también podrían repercutir de manera indirecta en la salud y recuperación total del paciente. Un estudio en Colombia en 2021 encontró que el 69,7 % de población estudiada experimentó fatiga laboral de un nivel alto a medio al realizar actividad laboral desde casa¹⁶.

La reacción en cadena de la polimerasa en tiempo real aún se constituye en el Gold estándar para la detección de SARS-CoV-2, considerando que la validez de sus resultados están de acuerdo al enfoque de la norma ISO 17025:2017 que emplea herramientas para el aseguramiento de los resultados dentro de las cuales se incluyen la utilización de controles en la ejecución del método, uso de materiales de referencia, reensayo de ítems conservados y el control en la estabilidad del material empleado que garanticen las variaciones detectadas¹⁷.

Dentro de las limitaciones del presente estudio se debe mencionar que el seguimiento se realizó con los valores de Ct de la RT-qPCR, sin embargo estos valores podrían presentar variabilidad al respecto de la viabilidad final del virus SARS-CoV-2 presente en la muestra biológica analizada, el seguimiento solo se realizó hasta el día 14, considerando la mejora clínica de los pacientes y su re inserción al ambiente laboral, esta situación restringió la disponibilidad temporal de los participantes, limitando la continuidad en el seguimiento para contar con información al respecto de la evolución total de su enfermedad. Asimismo, podría haber existido sesgo de selección al haberse trabajado principalmente con pacientes afiliados a un seguro de salud.

Conclusiones

La mayoría de los pacientes con cuadros leves por COVID-19, no cumplían con el criterio de un Ct < 30 al momento de alta laboral, representando aún una alta contagiosidad, que repercute en una mayor incidencia de casos. Las medias de los valores de Ct en la evolución de los resultados moleculares durante el seguimiento en la población estudiada, fue similar para ambos géneros. De acuerdo a los valores de Ct, el beneficio mayor en pacientes con vacuna frente a COVID-19 se presentó en la etapa inicial de la infección de COVID-19 pero sin mostrar un efecto más pronunciado en aquellos pacientes que contaban con un mayor número de dosis, aunque respaldando que la vacunación podría acelerar el proceso de eliminación viral hacia la negatividad.

Una constante vigilancia epidemiológica del virus SARS-CoV-2 es determinante para identificar oportunamente los cambios de comportamiento en la enfermedad y la respuesta inmune de nuestra población, asimismo este estudio presenta la evidencia de la evolución de resultados moleculares en pacientes con cuadros clínicos leves, siendo necesario una revisión en los protocolos de atención y contención en futuros periodos epidémicos ante este tipo de infecciones respiratorias. La adecuada contención puede disminuir el número de casos de infecciones virales y por lo tanto conducir a una re inserción laboral pronta pero segura.

Agradecimientos

Al personal de Salud de la Caja de Salud de la Banca Privada y Hospital COSSMIL, asimismo al Agente Macro Regional COSSMIL de Cochabamba y a la Unidad de Epidemiología del Hospital COSSMIL que se encontraba bajo la dirección del Dr. Jhonny Limachi durante la investigación, quienes fueron un pilar fundamental para la coordinación y ejecución de este proyecto. Asimismo, al Instituto de Investigación y autoridades de la Facultad de Ciencias Farmacéuticas y Bioquímicas de la Universidad Mayor de San Simón por toda su colaboración en la gestión y ejecución de esta investigación.

Financiación

Los fondos empleados se gestionaron a través de la Facultad de Ciencias Farmacéuticas y Bioquímicas de la Universidad Mayor de San Simón. Se empleó, también, recursos IDH obtenidos dentro del Marco de la Ley 1307, destinados a la prevención, atención y contención del COVID-19, gestionados por la UMSS.

Declaración de conflicto de intereses

Los autores declaramos no tener ningún conflicto de interés

Declaración de uso de inteligencia artificial

Los autores declaramos no haber utilizado inteligencia artificial para la elaboración de este artículo científico.

Referencias bibliográficas

1. Vega-Vega O, Arvizu-Hernández M, Domínguez-Cherit JG, Sierra-Madero J, Correa-Rotter R. Prevención y control de la infección por coronavirus SARS-CoV-2 (COVID-19) en unidades de hemodiálisis. *Salud Publica Mex.* 2020;62(3):341-7. Available from: <https://doi.org/10.21149/11330>
2. Liu Y, Yan L-M, Wan L, et al. Viral dynamics in mild and severe cases of COVID-19. *Lancet Infect Dis.* 2020;20(6):656-7. Available from: [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(20\)30232-2](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(20)30232-2)
3. Gandhi RT, Lynch JB, Del Rio C. Mild or moderate Covid-19. *N Engl J Med.* 2020;383(18):1757-66. Available from: <https://doi.org/10.1056/NEJMcp2009249>
4. Rabaan AA, Tirupathi R, Sule AA, Aldali J, Al Mutair A, Alhumaid S, et al. Viral dynamics and real-time RT-PCR Ct values correlation with disease severity in COVID-19. *Diagnostics (Basel).* 2021;11(6):1091. Available from: <https://doi.org/10.3390/diagnostics11061091>
5. Serrano-Cumplido A, Ruiz Garcia A, Segura-Fragoso A, Olmo-Quintana V, Micó Pérez RM, Barquilla-García A, et al. Application of the PCR number of cycle threshold value (Ct) in COVID-19. *Semergen.* 2021;47(5):337-41. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.semergen.2021.05.003>
6. Organización Panamericana de la Salud. Se acaba la emergencia por la pandemia, pero la COVID-19 continúa [Internet]. [cited 2024 Jan 2]. Available from: <https://www.paho.org/es/noticias/6-5-2023-se-acaba-emergencia-por-pandemia-pero-covid-19-continua>
7. Montiel D, Duarte L, Samudio M, López M, Zárate D, Carlos J, et al. Asociación del umbral de ciclos (Ct) en prueba RT-PCR para SARS-CoV-2 y severidad de la COVID-19 en pacientes de un hospital de referencia en Paraguay. *Mem Inst Investig Cienc Salud.* 2022;20:53-63. Available from: <https://doi.org/10.18004/mem.iics/1812-9528/2022.020.01.53>
8. Oba J, Taniguchi H, Sato M, Takamatsu R, Morikawa S, Nakagawa T, et al. RT-PCR screening tests for SARS-CoV-2 with saliva samples in asymptomatic people: strategy to maintain social and economic activities while reducing the risk of spreading the virus. *Keio J Med.* 2021;70(2):35-43. Available from: <https://doi.org/10.2302/kjm.2021-0003-OA>
9. Mamani Ortiz Y, Luizaga J, Illanes Velarde D. Situación epidemiológica por COVID-19 en Bolivia ante el fin de la emergencia sanitaria internacional. *Gac Med Bol.* 2023;46(2):93-102. Available from: <https://doi.org/10.47993/gmb.v46i2.602>
10. Organización de las Naciones Unidas. Las infecciones de COVID-19 aumentan un 52% en un mes y se espera que la tendencia continúe [Internet]. [cited 2024 May 10]. Available from: <https://news.un.org/es/story/2024/01/1526887>
11. Organización de las Naciones Unidas. Los casos de COVID-19 van al alza en el mundo y existe el riesgo de aparición de nuevas variantes [Internet]. [cited 2024 Jul 7]. Available from: <https://news.un.org/es/story/2024/08/1531796>
12. Zuin M, Gentili V, Cervellati C, Rizzo R, Zuliani G. Viral load difference between symptomatic and asymptomatic COVID-19 patients: systematic review and meta-analysis. *Infect Dis Rep.* 2021;13(3):645-53. Available from: <https://doi.org/10.3390/idr13030061>
13. Zheng S, Fan J, Yu F, Feng B, Lou B, Zou Q, et al. Viral load dynamics and disease severity in patients infected with SARS-CoV-2 in Zhejiang Province, China, January–March 2020: retrospective cohort study. *BMJ.* 2020;369:m1443. Available from: <https://doi.org/10.1136/bmj.m1443>
14. Yadav D, Agarwal S, Pancham P, Jindal D, Agarwal V, Jha NK, et al. Investigating the immune system dynamics of COVID-19 disease for vaccine design and drug repurposing using bioinformatics tools. *Immuno.* 2022;2:344-71. Available from: <https://doi.org/10.3390/immuno2020022>
15. Acuña-Castillo C, Maisey K, Vidal M, Barrera-Avalos C, Inostroza-Molina A, Luraschi R, et al. Genomic evidence suggests viral persistence of SARS-CoV-2 for 386 days in health worker: a case report from Santiago of Chile. *Infect Dis Rep.* 2022;14(6):971-8. Available from: <https://doi.org/10.3390/idr14060096>
16. Barreto-Osma DA, Rojas-Castro SX, Uribe-Barrera DA. Fatiga laboral en personas que realizaron trabajo en casa en tiempos de confinamiento por COVID-19. *Univ Salud.* 2021;23(3 Suppl 1):309-19. Available from: <https://doi.org/10.22267/rus.212303.245>
17. Castro-Rojas CA, Tere-Peña CP, Arias-Cortés MM, León Torres AF, Leguizamón Guerrero JE, Dávila González SL, et al. Guía para el aseguramiento de la validez de las mediciones mediante la reacción en cadena de la polimerasa (PCR). Bogotá (DC): Instituto Nacional de Metrología; 2023. 132 p. ISBN: 978-628-95752-5-5. Available from: <https://inm.gov.co/wp-content/uploads/2023/11/Guia-de-PCR-final-1.pdf>