

Costos directos de atención en salud por casos de infección por SARS-COV-2 durante el año 2024 en pacientes neonatales de terapia de intervención mínima en el Instituto Nacional de Perinatología

Galván-Contreras, Rafael¹ Trinidad-Muñoz, Aurora S.¹
 Santamaría-Alonso, Ingrid¹ Segura Cervantes, Enrique¹
 Calva-Hernández, Julia V.¹ Luna-Gordillo, Rufino¹
 Arellano-Flores, Melani X.¹ Solórzano-Santos, Fortino²

Direct healthcare costs for cases of SARS-COV-2 infection during 2024 in neonatal patients receiving minimal intervention therapy at the National Institute of Perinatology

Fecha de aceptación: agosto 2025

Resumen

INTRODUCCIÓN. Los neonatos constituyen una población altamente vulnerable a infecciones respiratorias como el SARS-COV-2 cuando presentan factores de riesgo como: prematuridad extrema, peso bajo al nacimiento, retraso de crecimiento intrauterino y un sistema inmunológico inmaduro. En este estudio se busca cuantificar el efecto económico de los brotes de COVID-19 en la Unidad de Terapia de Intervención Mínima Neonatal (TIMN) del Instituto Nacional de Perinatología durante el año 2024.

MÉTODOS. Se realizó un estudio observacional retrospectivo comparativo de los costos directos asociados a 34 casos de infección por SARS-COV-2 confirmados mediante RT-PCR en pacientes hospitalizados en la TIMN durante 2024. Se analizaron días de estancia, estudios diagnósticos, uso de antibióticos y otros recursos utilizados. El grupo control se conformó por 34 neonatos hospitalizados en la misma unidad sin diagnóstico de COVID-19.

RESULTADOS. Los casos con infección por SARS-COV-2 presentaron mayores costos en pruebas de laboratorio, estudios de imagen y estancia hospitalaria (promedio: 18.5 días vs. 5.3 días en el grupo control, $p < 0.001$). El costo total en el grupo de casos fue de 99,620.60 pesos, frente a 35,906.00 pesos en el grupo control.

CONCLUSIONES. La infección por SARS-COV-2 en neonatos hospitalizados en la TIMN incrementa significativamente los costos directos de atención, en especial por el aumento en días de estancia y los estudios diagnósticos que se requieren. Estos hallazgos refuerzan la necesidad de estrategias preventivas costo-efectivas en entornos hospitalarios vulnerables.

Palabras clave: COVID-19, SARS-COV-2, recién nacidos, costos directos, unidad de cuidados neonatales, epidemiología hospitalaria.

Abstract

INTRODUCTION. Neonates are a highly vulnerable population to respiratory infections such as SARS-COV-2. This study aims to quantify the economic impact of COVID-19 outbreaks in the neonatal minimal intervention therapy unit (TIMN) of the National Institute of Perinatology during 2024.

METHODS. A retrospective observational study was conducted to analyze direct healthcare costs associated with 34 confirmed SARS-COV-2 infection cases (via RT-PCR) in neonates hospitalized at TIMN between January and December 2024. A control group of 34 neonates without SARS-COV-2 infection was selected for comparison.

RESULTS. Infected neonates showed significantly higher healthcare costs, especially in laboratory testing, imaging, and length of hospital stay (mean: 18.5 days vs. 5.3 days in controls, $p < 0.001$). The total cost for infected cases was 99,620.60 pesos vs. 35,906.00 pesos for controls.

CONCLUSIONS. SARS-COV-2 infection in neonates hospitalized at TIMN significantly increases direct healthcare costs, mainly due to longer hospital stays and additional diagnostics. These findings support the implementation of cost-effective preventive strategies in vulnerable hospital settings.

Keywords: COVID-19, SARS-COV-2, newborns, direct costs, neonatal care unit, hospital epidemiology.

¹ Unidad de Enfermedades Infecciosas y Epidemiología, Instituto Nacional de Perinatología, Ciudad de México

² Laboratorio de Investigación en Enfermedades Infecciosas y Parasitarias, Hospital Infantil de México, Ciudad de México

Correspondencia: Dr. Rafael Galván Contreras

Unidad de Enfermedades Infecciosas y Epidemiología, Instituto Nacional de Perinatología

Montes Urales 800, Colonia Lomas Virreyes, C.P. 11000, Alcaldía Miguel Hidalgo, Ciudad de México

Correo electrónico: rafagcsx@gmail.com

Introducción

La pandemia por SARS-COV-2 (COVID-19) ha tenido un efecto profundo en los sistemas de salud, exigiendo mayores recursos y estrategias de atención especializadas, sobre todo en poblaciones vulnerables como los neonatos. Esta población, cuando presenta un sistema inmunológico inmaduro y condiciones frecuentes como prematuridad, bajo peso al nacer y enfermedades congénitas, se encuentra en mayor riesgo de desarrollar infecciones respiratorias graves. Además, en la literatura científica se ha documentado que los eventos de infección por SARS-COV-2 en los neonatos pueden generar estancias hospitalarias prolongadas, uso intensivo de recursos diagnósticos (PCR-RT, cultivos, biometrías), terapias antimicrobianas y, en casos más graves, requerir traslado a terapia intensiva, todo lo cual incrementa de forma significativa los costos directos de atención.

Este fenómeno cobra especial relevancia en la unidad de terapia de intervención mínima neonatal (TIMN) del Instituto Nacional de Perinatología (INPer), donde además de atender a una población con alta susceptibilidad, existen factores estructurales que facilitan la transmisión del virus, como la mala ventilación, el hacinamiento, iluminación deficiente y la constante circulación de personal y familiares. En este entorno, los brotes por SARS-COV-2 no sólo comprometen la salud neonatal, también generan un costo económico alto para la institución. Lo anterior hace necesario conocer cuál es el costo directo (incluyendo estancia hospitalaria, uso de antibióticos y métodos diagnósticos) de los casos de infección por SARS-COV-2 en pacientes neonatales hospitalizados en la unidad TIMN del INPer, con el objetivo de evaluar el efecto financiero de dichos eventos, y para fundamentar decisiones clínicas e institucionales orientadas a la prevención y

uso eficiente de recursos. Se plantea como hipótesis que los brotes infecciosos por SARS-COV-2 en la unidad TIMN del INPer generan costos de atención directa significativamente mayores en comparación con los pacientes neonatales que no desarrollan esta infección, lo que refuerza la urgencia de implementar medidas costo-efectivas en la prevención de infecciones hospitalarias en la población neonatal vulnerable.

Método

Se cuantificaron los costos directos (pruebas de laboratorio, cultivos, NPT, antibióticos y duración de la hospitalización) asociados a cada brote durante del 1 de enero al 31 de diciembre de 2024, en este periodo se registraron cinco brotes y 34 eventos de COVID-19. Se compararon con un grupo control sin infección. Una vez definidos los casos de infección por SARS-COV-2 se procedió a investigar, en el Departamento de Cuentas Corrientes del INPer, los precios unitarios para cada una de las variables a estudiar de acuerdo con el nivel socioeconómico (catalogados del 1 al 7) incluyeron: costos por uso de antibióticos, PCR-RT, cultivos, días-cama, nutrición parenteral y estudios de laboratorio.

Se consideró un caso positivo en el paciente en los primeros 30 días de vida extrauterina con fiebre o hipotermia, tos, estornudos, alteraciones en la saturación de oxígeno y prueba de biología molecular confirmatoria (SARS-COV-2). También se seleccionó a aquellos que, en ausencia de sintomatología respiratoria, tuvieron prueba de biología molecular confirmatoria, o que tuvieron un nexo epidemiológico de contacto estrecho con un caso positivo confirmado y prueba positiva. Se hizo una revisión exhaustiva de los estudios de laboratorio y gabinete realizados a cada caso.

Cuadro 1.
Comparación de características demográficas del grupo de casos y controles con prueba t de Student

Variable de estudio	Casos COVID-19 n = 34 Promedio/SD	Controles no casos COVID-19 n = 34 Promedio/SD	p = 0.05
Edad gestacional al nacimiento	36.08*1.32	36.67*1.59	0.101
Peso al nacimiento	2455.44*432.22	2487.94*241.43	0.703

*Prueba T de student para dos grupos independientes. Fuente: <https://select-statistics.co.uk/calculators/two-sample-t-test-calculator/>

Definición operacional de caso confirmado de COVID-19 NEONATAL

Durante el año 2024, en TIMN del INPer se confirmaron nueve casos por pruebas de biología molecular tipo PCR-RT, o por nexo epidemiológico y prueba de biología molecular, se analizaron costos de recursos financieros en materia de cultivos microbiológicos, días-cama UCIN, consumo de antimicrobianos, métodos de diagnósticos, entre otros costos directos de atención.

Se realizó determinación de OR. Se hizo un análisis estadístico con prueba t de Student para dos grupos independientes (cuadro 1).

En relación con la comparación de grupo de casos y controles, se apreció que ambos grupos son homogéneos y comparables en lo que respecta a peso al nacimiento y edad gestacional ($p > 0.05$).

Resultados

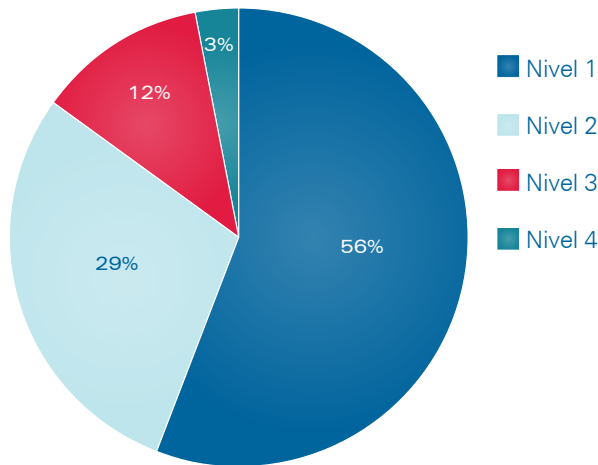
Se registraron 34 eventos repartidos en cinco diferentes brotes de infección por SARS-COV-2: tres eventos en enero, ocho en marzo, cuatro en abril, once en mayo y ocho en septiembre. Once RN fueron del sexo femenino (32%).

De acuerdo con el nivel socioeconómico, 19 pacientes se catalogaron con nivel 1, diez con nivel 2, cuatro con nivel 3 y un paciente con nivel 4. Como se ve, ninguno de los pacientes afectados se categorizó con niveles socioeconómicos 5, 6 y 7 (gráfica 1).

Se determinaron las sumatorias, las medidas de tendencia central y de dispersión de los casos en relación con variables demográficas y costos por diversos conceptos (ver anexos), con la finalidad de determinar las diferencias existentes con el grupo de casos (cuadro 2).

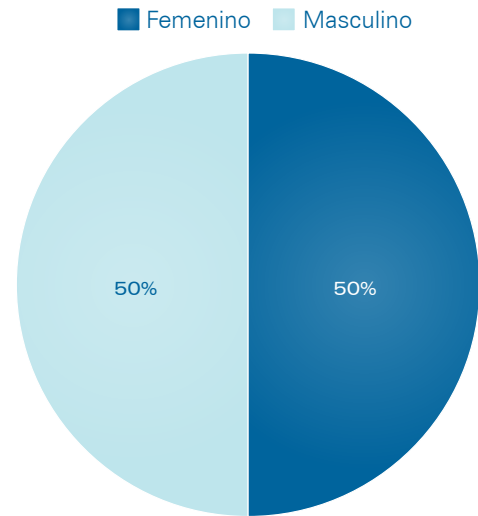
Gráfica 1.
Clasificación por nivel socioeconómico de los casos de infección por COVID-19

Casos por COVID-19 en TIMN año 2024, por nivel socioeconómico



Gráfica 2.
Casos de COVID-19 por sexo

Distribución por sexo del grupo control



Cuadro 2.
Integración de variables demográficas y costos de los casos de infección por SARS-COV-2

Variable	Sumatoria total	Promedio	DE
Peso al nacimiento	83 145	2445.44	432.22
Edad gestacional al nacimiento	1 226.80	36.08	1.32
Costos por todas las BH realizadas	1 877	55.20	58
Costo por todos hemocultivos realizados	483	14.20	0
Costos por todos los cultivos de LCR	111	3.26	0
Costo por todos los urocultivos	40	1.17	0
Costo total por todos los cultivos efectuados	597	17.55	0
Costos por todos los estudios de Rx realizados	4 971	149.20	94.44
Días de estancia en TIMN	298	18.55	6.60
Costo total por días-cama en TIMN	71 146	2 092.52	1 610
Costo total por todas las pruebas de inmunobioquímica efectuadas PCR-RT	20 400	600	600
Costos totales por uso de antimicrobianos	659.60	19.40	0

Definición de los controles

Definición operacional: pacientes neonatales hospitalizados en TIMN en los cuales no se demostró el diagnóstico de infección por SARS-COV-2 por pruebas de biología molecular: PCR-RT.

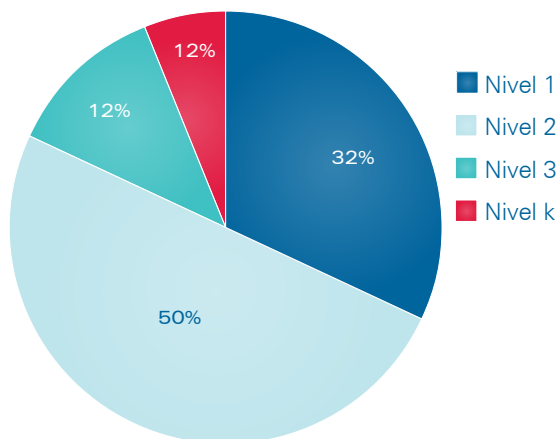
Con base en los criterios descritos, las definiciones operacionales de caso y la metodología de estudio de brote,

finalmente se incluyeron 34 controles sin infección por SARS-COV-2 en pacientes de TIMN del INPER durante el año 2024.

Características de los controles: de los 34 controles sin infección, 17 pacientes fueron del sexo femenino y 17 de sexo masculino (gráfica 2).

En relación con el nivel socioeconómico de los controles: 11 tuvieron nivel 1, 17 nivel 2, cuatro nivel 3 y dos nivel 7.

Gráfica 3.
Clasificación por nivel socioeconómico de los controles libres de infección por COVID-19



Nivel socioeconómico grupo control en TIMN, año 2024

A continuación se muestran las características demográficas y los costos por diferentes conceptos para el grupo control (cuadro 3).

Una vez obtenidos los datos por costos directos de atención en salud por diferentes conceptos para el grupo de casos y controles, se procedió a realizar un análisis estadístico con prueba t de Student para establecer si había diferencias estadísticamente significativas entre los grupos comparados (cuadros 4 y 5).

Posteriormente se analizó la diferencia estadística en relación con la estancia hospitalaria en la terapia en el grupo de casos y controles (cuadros 6 y 7).

Cuadro 3.
Integración de variables demográficas y costos en el grupo control sin infección por SARS-COV-2

Variable	Sumatoria total	Promedio	DE
Peso al nacimiento	82 015	2 487.94	241.43
Edad gestacional al nacimiento	1 246.90	36.67	1.59
Costos por todas las BH realizadas	1 590	46.76	65.19
Costo por todos hemocultivos realizados	262	7.93	0
Costos por todos los cultivos de LCR	0	0	0
Costo por todos los urocultivos	84	2.54	0
Costo por todos los cultivos efectuados	346	10.48	0
Costos por todos los estudios de rayos X realizados	1547	45.50	62.61
Días de estancia en TIMN	119	5.28	2.88
Costo total por días cama en TIMN	31223	918.32	1672.58
Costo total por todas las pruebas de inmunobioquímica efectuadas PCR-RT	1200	35.29	252.98
Costos totales por uso de antimicrobianos	0	0	0

Cuadro 4.
Costos finales en pesos mexicanos por todos los conceptos estudiados en el grupo de casos de infección por SARS-COV-2 en neonatos hospitalizados en TIMN vs. controles (sin infección por SARS-COV-2) en pacientes de TIMN

Concepto	Costos casos SARS-COV-2	Casos n = 34, promedio, de \pm	Costos controles	Controles n = 34 promedio, de \pm	p
Costos totales por antimicrobianos ABS	659.60	19.40 \pm 0	0	0 \pm 0	NaN
Costos PCR-RT	20 400	600 \pm 600	1 200	35.29 \pm 252.98	< 0.001
Costos por cultivos	597	17.55 \pm 0	346	10.48 \pm 0	NaN
Costos por estudios radiológicos (rayos X tele tórax)	4 941	149.20 \pm 94.44	1547	45.50 \pm 62.61	< 0.001
Costos por biometría hemática	1877	55.20 \pm 58	1590	46.76 \pm 65.19	0.575
Costos por día-estancia en TIMN	71146	2092.52 \pm 1610	31223	918.32 \pm 1672.58	0.004
Total	99 620.60	NA	35 906.00	NA	----

Prueba T para dos grupos independientes.

Cuadro 5.
Diferencia en costos directos de atención entre los casos de SARS-COV-2 en neonatos de TIMN vs. neonatos grupo control de TIMN, año 2024

Concepto	Costos de casos por SARS-COV-2 (n = 34)	Costos controles (n = 34)	Diferencia en pesos mexicanos (costos casos-costos controles)
Costos totales por ABS	659.60	0	659.90
Costos PCR-RT	20 400	1 200	19 200
Costos por cultivos	597	0	597
Costos por estudios rayos X tele tórax	4 941	1 547	3 394
Costos por BH	1 877	1 590	287
Costos por días TIMN	71 146	31 223	39 923
Total	99 620.60	35 906.00	63 714.60

Cuadro 6.
Días de estancia en TIMN, casos vs. controles

Concepto	Días-estancia totales casos SARS-COV-2	Días-estancia casos n = 34, promedio, de \pm	Días-estancia totales controles	Días-estancia controles n = 34 promedio, de \pm	p
Días-estancia TIMN	298	18.55 \pm 6.60	119	5.28 \pm 3.21	< 0.001

Prueba T para dos grupos independientes.

Cuadro 7.
Diferencia en días-estancia en TIMN entre los casos de SARS-COV-2 en neonatos vs. neonatos grupo control, 2024

Concepto	Días-estancia casos SARS-COV-2 (n = 34)	Días-estancia controles (n = 34)	Diferencia en días de estancia TIMN (días casos-días controles)
Días-estancia TIMN	298	119	179
Promedio días-estancia en TIMN	18.55	5.28	13.27

Discusión

En este estudio se compararon costos directos asociados a casos de infección por SARS-COV-2 en pacientes neonatales hospitalizados en TIMN, contra un grupo control sin la infección mencionada: 34/34 relación 1:1.

En relación con el peso al nacimiento y la edad gestacional al nacer, cuando se hizo la prueba T para dos grupos independientes se encontró que los casos y controles eran homogéneos y comparables ($p < 0.05$). En este estudio, al igual que lo reportado en literatura, se apreció que los costos directos de atención en salud en relación con la realización de PCR-RT para confirmar Dx de COVID-19, días de estancia en TIMN y efectuar estudios radiológicos fueron mucho mayores en el grupo de casos en comparación con el grupo control (con significancia estadística $p < 0.001$, 0.004 y < 0.001 , respectivamente).

El promedio de días de estancia en TIMN para el grupo con COVID-19 (casos) fue de 18.55 vs. 5.28 días para el grupo control ($p < 0.001$). La presencia de infección por SARS-COV-2 incrementó la estancia hospitalaria en TIMN 13.27 días en promedio.

Los costos directos de atención por días de estancia en TIMN, uso de antimicrobianos (en pacientes que presentaron complicaciones como sobreinfección bacteriana), solicitud de estudios de laboratorio) y la realización de pruebas de biología molecular (PCR-RT) ascendieron a 99,620.60 pesos en el grupo de casos, en cambio, los costos directos básicamente por estancia en TIMN para el grupo control fueron de 34,360.00 pesos, con una diferencia de 35,906.00 pesos.

Anexo IS

Costos por días en TIMN de acuerdo a nivel socioeconómico (pesos mexicanos)

Nivel	Costos
1	161
2	321
3	704
4	1 105
5	1 507
6	2 012
K	2 613

Costos por hemocultivo de acuerdo con el nivel socioeconómico

Nivel	Costos
1	37
2	75
3	163
4	256
5	349
6	465
K	604

Costos por urocultivo de acuerdo con el nivel socioeconómico

Nivel	Costos
1	20
2	42
3	90
4	141
5	193
6	258
K	335

Costos por cultivo de LCR de acuerdo con el nivel socioeconómico

Nivel	Costos
1	37
2	75
3	163
4	255
5	347
6	464
K	603

Costos por biometría hemática de acuerdo con el nivel socioeconómico

Nivel	Costos
1	26
2	53
3	116
4	182
5	247
6	331
K	429

Costos por proteína C reactiva (PCR) de acuerdo con el nivel socioeconómico

Nivel	Costos
1	12
2	24
3	52
4	81
5	111
6	148
K	193

Costos por PCR-RT para detección de SARS-COV-2

Costo unitario	Costos
1	600

Costos por radiografía tele tórax de acuerdo con el nivel socioeconómico

Nivel	Costos
1	49
2	100
3	220
4	343
5	469
6	624
K	811

Costos por NPT

Costo unitario	Costos
1	700

Costos por ampulsa de antimicrobiano usadas

Tipo de antimicrobiano	Costos
Piperacilina-tazobactam	41.52
Meropenem	61.15
Ampicilina	17.85
Amikacina	36.4
Metronidazol	10.05
Claritromicina	81.25
Vancomicina	29.25
Cefalotina	22.87
Cefuroxima	25.74
Cefepime	23.88
Anfotericina B	128.95

Referencias

1. Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC), COVID-net, COVID-19, 2021, Consultado el 13 de mayo de 2025. Disponible en: https://gis.cdc.gov/grasp/COVIDNet/COVID19_3.html.
2. Di Fusco, M., Vaghela, S., Moran, M.M., Lin, J., Atwell, J.E., Malhotra, D. *et al.*, "Hospitalizaciones asociadas a COVID-19 en niños menores de 12 años en Estados Unidos", *J Med Econ*, 2022, 25 (1): 334-346. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1080/13696998.2022.2046401>.
3. Organización Panamericana de la Salud (OPS), "Prevención de infecciones asociadas a la atención neonatológica", OPS-OMS, 2017.
4. Wolff Sagy, Y., Feldhamer, I., Brammli-Greenberg, S. y Lavie, G., "Estimating the economic burden of long-COVID: the additive cost of healthcare utilization among COVID-19 recoverees in Israel", *BMJ Journals*, 2023. Disponible en: <https://gh.bmj.com/content/8/7/e012588>.
5. De Rose, D.U., Pugnali, F., Cali, M., Ronci, S., Cao-ci, S., Maddaloni, C. *et al.*, "Multisystem inflammatory syndrome in neonates born to mothers with SARS-CoV-2 infection (MIS-N) and in neonates and infants younger than 6 months with acquired COVID-19 (MIS-C): a systematic review", *MDPI Viruses*, 2022. Disponible en: <https://www.mdpi.com/1999-4915/14/4/750>.
6. Galván, R., "Informe de infecciones asociadas a la atención de la salud", Instituto Nacional de Perinatología, 2024.