

Efecto de la pandemia de COVID-19 en el diagnóstico de la lepra en México

Impact of the COVID-19 pandemic on the diagnosis of leprosy in Mexico

Érika J. Damián-Magaña,¹ Karla A. Sandoval-Navarro,² Roberto Arenas³ y Aureliano Castillo-Solana⁴

¹ Residente de Medicina Interna, Hospital de Especialidades Dr. Antonio Fraga Mouret, Centro Médico Nacional La Raza

² Residente de Medicina Interna, Hospital Central Norte, Pemex

³ Sección de Micología, Hospital Dr. Manuel Gea González, Ciudad de México

⁴ Hospital General de Acapulco, Guerrero

RESUMEN

ANTECEDENTES: en México, en marzo de 2020 se declaró emergencia sanitaria la epidemia por el virus SARS-CoV-2 (COVID-19), lo que afectó el diagnóstico y seguimiento de enfermedades como la lepra. En este artículo se analiza el comportamiento epidemiológico de la lepra durante los años 2018 a 2022 en México y el efecto de la pandemia ocasionada por el virus SARS-CoV-2 en su diagnóstico.

MATERIAL Y MÉTODOS: estudio retrospectivo y descriptivo de las cifras oficiales de casos nuevos de lepra en los Boletines Epidemiológicos de México. Además de la incidencia anual de lepra en el país de 2013-2017 para calcular la incidencia esperada y compararla con la incidencia real durante el periodo estudiado.

RESULTADOS: se reportó un total de 634 casos de lepra. Se observó una disminución de la incidencia real en comparación con la proyectada en los años 2020 y 2022. En todos los estados de la República, el menor número de casos se presentó en 2020.

CONCLUSIONES: el comportamiento de la lepra en México tuvo diferencias significativas en la reducción de casos para el año 2020 de 41.2%, esto coincidió con la fecha en que se declaró emergencia sanitaria por COVID-19 en nuestro país, lo que trae el impacto que tuvo esta pandemia en la lepra.

PALABRAS CLAVE: lepra, COVID-19, epidemiología, México.

ABSTRACT

BACKGROUND: in Mexico, in March 2020 the epidemic caused by the SARS-CoV-2 virus (COVID-19) was declared a health emergency, which affected the diagnosis and follow-up of diseases such as leprosy. This paper analyzes the epidemiological behavior of leprosy from 2018 to 2022 in Mexico and the impact of the pandemic caused by the SARS-CoV-2 virus on its diagnosis.

MATERIAL AND METHODS: retrospective and descriptive study of the official data of new cases of leprosy in the Epidemiological Bulletin of México. In addition to the annual incidence of leprosy in the country from 2013 to 2017 in order to calculate the expected incidence and compare it with the actual incidence during the period studied.

RESULTS: a total of 634 cases of leprosy were reported. A decrease in the actual incidence was observed compared to the projected incidence in 2020 and 2022. In all states of the Republic, the lowest number of cases occurred in 2020.

CONCLUSIONS: the behavior of leprosy in Mexico had a significant reduction of cases (41.2%) in 2020, coinciding with the date on which COVID-19 health emergency was declared in our country, explaining the impact of this pandemic on leprosy.

KEYWORDS: leprosy, covid-19, epidemiology, Mexico.

Introducción

En diciembre de 2019, China reportó a la Organización Mundial de la Salud (OMS) un brote de casos de neumonía de etiología desconocida en la provincia de Wuhan,¹ que posteriormente se denominaría COVID-19, declarada el 30 de enero de 2020 como una emergencia de salud pública de importancia internacional, y el 31 de marzo como pandemia en México.²

En México el primer caso se detectó en febrero de 2020, a la fecha de esta publicación se cuenta con 7 252 944 casos confirmados y 332 mil fallecimientos.³

Por otra parte, la lepra es causada por *Mycobacterium leprae* y *Mycobacterium lepromatosis*, es una enfermedad crónica desatendida, según la definición de la OMS,⁴ se considera dentro de un grupo de enfermedades prevalentes principalmente en áreas tropicales, pertenecientes

CORRESPONDENCIA

Dr. Roberto Arenas ■ rarenas98@hotmail.com ■ Teléfono: 55 4000 3000

Hospital General Dr. Manuel Gea González, Calzada de Tlalpan 4800, Colonia Sección XVI, C.P. 14080, Alcaldía Tlalpan, CDMX

a comunidades empobrecidas que afectan a más de mil millones de personas. Afecta sobre todo la piel, el sistema nervioso periférico, el sistema reticuloendotelial y puede diseminarse a otros órganos.⁵

Si bien la lepra fue descubierta en 1873, continúa como un problema de salud pública y social, que prevalece en al menos 122 países.⁶ No obstante, gracias a las estrategias de eliminación propuestas por la OMS y por la Organización Panamericana de la Salud (OPS), disminuyó de más de 5 millones de casos en la década de 1980, a menos de 129 192 a finales de la década de 2020.⁷

Durante 2020 y 2021 se tomaron medidas para contener la transmisión de SARS-CoV-2, con lo cual se limitó el acceso a los servicios de salud, y en consecuencia se afectó el diagnóstico y seguimiento de enfermedades tropicales, incluida la lepra.⁸

Nuestro objetivo es describir el comportamiento epidemiológico de la lepra durante los años 2018 a 2022 en México, así como el efecto de la pandemia ocasionada por el virus SARS-CoV-2 en su diagnóstico de 2020 a 2022.

Materiales y métodos

Se realizó un estudio retrospectivo y descriptivo. Se consultaron cifras oficiales de casos nuevos de los Boletines Epidemiológicos de México a partir de 2018 a la semana 42 de 2022 en población general, masculina y femenina. Posteriormente se seleccionaron las 10 entidades federativas de México que presentaron el mayor número de casos. Los datos recolectados se organizaron y filtraron en hojas de cálculo de Microsoft Excel 2021. Se realizaron los cálculos propios a las diferencias porcentuales de la incidencia, prevalencia, relación hombre-mujer y gráficos con las distintas variables. Por último, se aplicó la prueba de chi cuadrada para evaluarlas, tomando como valores estadísticamente significativos aquéllos en los que el p-valor obtenido fue ≤ 0.05 .

Del mismo modo, se utilizaron los datos de incidencia anual de lepra de los años 2013-2017 para calcular la incidencia esperada para los años 2018-2022 mediante la proyección por media geométrica, proyección por cantidad absoluta, función, pronóstico y proyección porcentual. Posteriormente los resultados se promediaron y se compararon con la incidencia real durante el periodo estudiado.

Resultados

En el periodo comprendido entre 2018 y 2022 se reportó un total de 634 casos en México, los 10 estados con el mayor número de casos fueron Sinaloa (142 casos), Michoacán (66), Jalisco (62), Guerrero (60), Nuevo León (31),

Oaxaca (26), Nayarit (26), Colima (25), Morelos (21) y Guanajuato (20 casos).

Del total de casos, Sinaloa representa el 22.5%, y es el único estado con una prevalencia mayor a 1 por 100 mil habitantes (media geométrica de 1.9). Michoacán ocupa el segundo lugar con 10.4% del total de casos, seguido de Jalisco con 9.8%. Los estados restantes presentan una prevalencia menor a 1 por 100 mil habitantes, con una media geométrica durante el periodo de 0.24 (figuras 1 y 2).

De manera general, la incidencia en México durante el periodo estudiado obtuvo una media geométrica de 0.096, donde los años 2018 y 2019 fueron los únicos con una incidencia mayor a 1 por 100 mil habitantes. El promedio de proyección de incidencia muestra una media geométrica de 0.097, con una incidencia esperada de 2018 a 2020 mayor a 1 por 100 mil habitantes, mientras que 2021 tuvo una incidencia proyectada de 0.072. Para el año 2022 se mostró una incidencia proyectada de 0.09. Al comparar la incidencia real con la incidencia proyectada, se observó una disminución en 2020 y 2022 de 41.2% y 5.5%, respectivamente, mientras que en el año 2021 la incidencia real superó a la incidencia proyectada en 34.7% (tabla 1).

En cuanto a la incidencia por estado, de acuerdo con la información obtenida en los boletines epidemiológicos, el que mayor número de casos presentó en el periodo fue Sinaloa, con una media geométrica de 0.90 por 100 mil habitantes; seguido de Colima, que obtuvo una media geométrica de 0.62 por 100 mil habitantes; en tercer lugar, Nayarit mostró una media geométrica de 0.36 por 100 mil habitantes. El resto de entidades presentó una incidencia media de 0.17 por 100 mil habitantes (figura 3). Es importante destacar que en todos los estados el menor número de casos nuevos se presentó durante el año 2020, con una incidencia media de 0.21.

Con respecto a la distribución de casos nuevos de lepra en el periodo evaluado, se encontró una mayor frecuencia en el sexo masculino durante 2018 y 2022 de 90% en ambos años. De la misma manera, en 2019 se observó un mayor número de casos en el sexo masculino con 60% en comparación con el sexo femenino. Con respecto al año 2020, se presentó un mayor número de casos en mujeres con 55%. Por último, en 2021 se obtuvo una distribución de 50% para cada género (tabla 2).

Discusión

La lepra, también conocida como enfermedad de Hansen, es ocasionada por dos micobacterias. Hasta 2008 se consideró a *Mycobacterium leprae* el único agente causal, sin embargo, en ese año también se reconoció a *Mycobacterium*

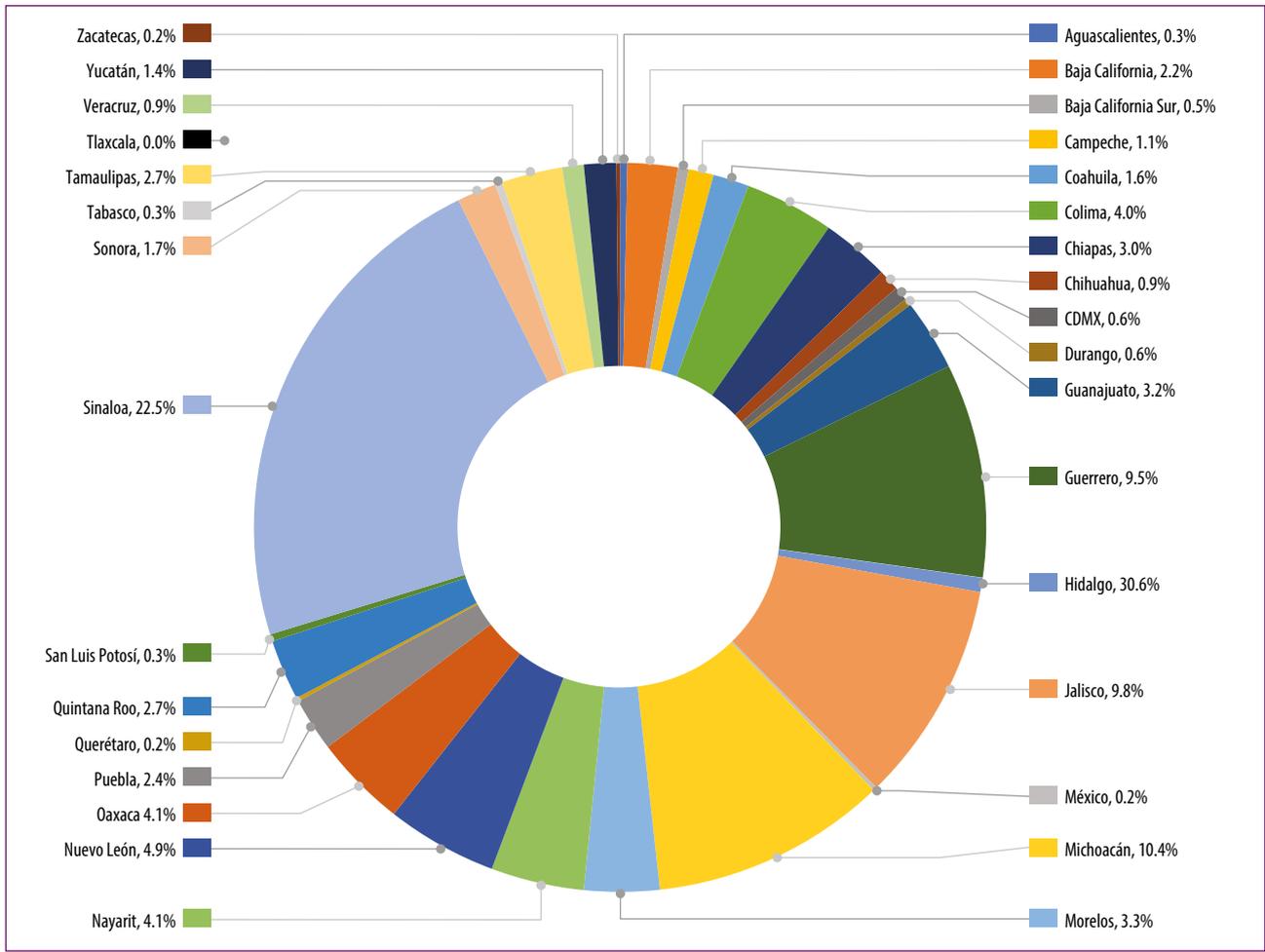


Figura 1. Distribución de casos de lepra durante periodo 2018-2022 en México.

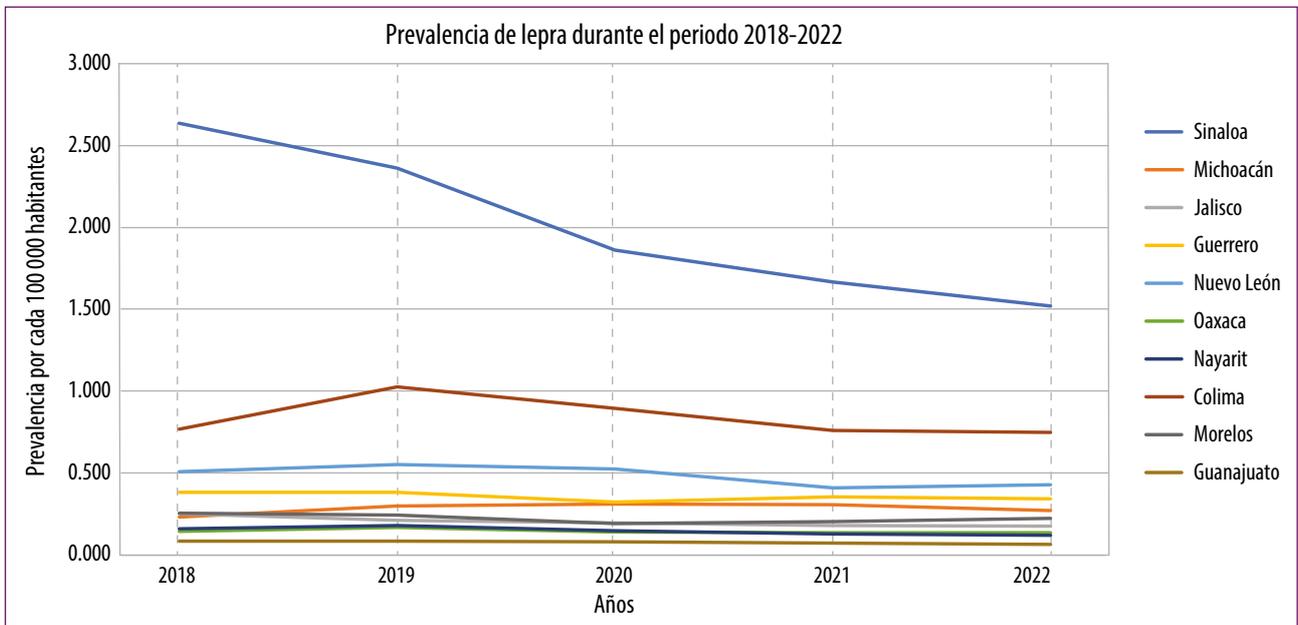


Figura 2. Prevalencia de lepra por cada 100 000 habitantes durante el periodo 2018-2022.

Tabla 1. Variación de la incidencia real respecto de la incidencia proyectada, periodo 2018-2022

AÑO	INCIDENCIA REAL	PROYECCIÓN POR MEDIA GEOMÉTRICA	PROYECCIÓN POR FX PRONÓSTICO	PROYECCIÓN POR VALOR ABSOLUTO	PROYECCIÓN PORCENTUAL	PROMEDIO DE PROYECCIONES	VARIACIÓN DE INCIDENCIA REAL CONTRA INCIDENCIA PROYECTADA
2018	0.110	0.116	0.102	0.115	0.118	0.112	↓ 3%
2019	0.133	0.106	0.101	0.103	0.106	0.104	↑ 27.8%
2020	0.070	0.126	0.095	0.126	0.128	0.119	↓ 41.2%
2021	0.097	0.067	0.089	0.064	0.068	0.072	↑ 34.7%
2022	0.085	0.092	0.083	0.090	0.094	0.090	↓ 5.5%

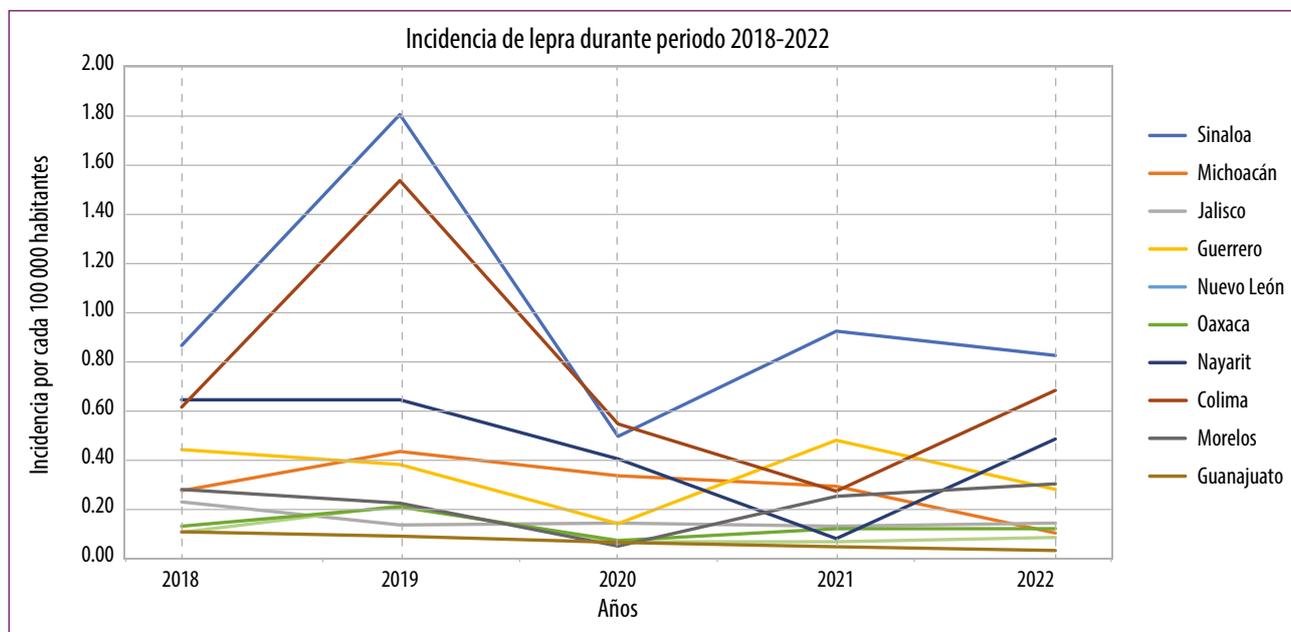


Figura 3. Incidencia de lepra por cada 100 000 habitantes, durante el periodo 2018-2022.

lepromatosis mediante el análisis de la subunidad 16S del rRNA en muestras de tejido hepático de dos personas de origen mexicano.⁹ Su mecanismo de transmisión depende del sistema inmune del huésped y la proximidad, frecuencia y duración del contacto. Su principal vía de transmisión es a través de las secreciones de las vías respiratorias superiores, aunque se han informado casos de contaminación cutánea y transmisión vertical.¹⁰

La lepra solía ser frecuente en México hasta 1994, sin embargo, de acuerdo con la definición de la OMS, se logró su eliminación cuando se llegó a una incidencia de menos de un caso por 10 mil habitantes.¹¹ No obstante, la baja prevalencia continúa constante desde entonces, sin que en la actualidad exista una reducción de las cifras.

Por otro lado, el COVID-19 es una enfermedad infecciosa provocada por el virus SARS-CoV-2. El 11 de marzo de

2020 la OMS declaró la enfermedad por COVID-19 como una pandemia. Recordemos que el virus SARS-CoV-2 se transmite de persona a persona a través de gotitas respiratorias. La mayoría de los pacientes desarrollan síntomas que pueden variar de una enfermedad leve a muy grave. Las manifestaciones más comunes son tos, fiebre, fatiga, disnea, anorexia y mialgias.¹²

Por este motivo la OMS¹³ recomendó posponer la investigación comunitaria, la búsqueda activa de casos, así como las campañas de tratamiento de enfermedades desatendidas tropicales hasta la publicación de nuevas recomendaciones, por lo que los programas de control de lepra se vieron afectados.⁸

En este trabajo evaluamos el efecto de la pandemia de COVID-19 en el diagnóstico de la lepra en México durante el periodo 2018-2021. De manera general, podemos ob-

Tabla 2. Distribución de casos de lepra por sexo, durante el periodo 2018-2022 en los 10 estados seleccionados de México

ESTADO		2018		2019		2020		2021		2022	
		M	F	M	F	M	F	M	F	M	F
Sinaloa	N	15	9	22	28	7	8	10	18	14	11
	%	62.5	37.5	44	56	46.6	53.4	35.7	64.3	56	44
Michoacán	N	5	7	12	7	8	8	9	5	5	0
	%	41.6	58.4	63.1	36.9	50	50	64.2	35.8	100	0
Jalisco	N	11	6	4	6	8	4	3	8	8	4
	%	64.7	35.3	40	60	56.6	33.4	27.2	72.8	66.6	33.4
Guerrero	N	9	6	10	3	4	1	9	8	8	2
	%	60	40	76.9	23.1	80	20	52.9	47.1	80	20
Nuevo León	N	3	2	9	4	2	2	4	0	3	2
	%	60	40	69.2	30.8	50	50	100	0	60	40
Oaxaca	N	3	2	3	5	3	0	3	2	4	1
	%	60	40	37.5	62.5	100	0	60	40	80	20
Nayarit	N	4	3	4	3	1	4	1	0	5	1
	%	57.1	42.9	57.1	42.9	20	80	100	0	83.3	16.7
Colima	N	3	1	9	1	1	3	0	2	3	2
	%	75	25	90	10	25	75	0	100	60	40
Morelos	N	4	1	3	1	0	1	1	4	3	3
	%	80	20	75	25	0	100	20	80	50	50
Guanajuato	N	5	1	2	3	3	1	0	3	1	1
	%	83.3	16.7	40	60	75	25	0	100	50	50

servar que en México 2020 fue el año más afectado respecto al número de casos nuevos de lepra, ya que mostró una disminución de la incidencia real de 41.4% en comparación con la incidencia esperada para ese año. Esto es similar a lo reportado por Cáceres-Durán,¹⁴ quien describió una disminución de la incidencia real con un mayor impacto en el año 2020 en países como Brasil, República Dominicana y Cuba. Este hecho podría estar relacionado con el limitado acceso a los servicios de salud durante la pandemia por COVID-19 como medida decretada por la OMS para fomentar el distanciamiento físico y social, lo cual afectó el diagnóstico y seguimiento de enfermedades como la lepra.⁸ En contraste, nuestro estudio reveló que durante el año 2021 se registró un aumento de casos nuevos de lepra de 34.7% respecto de lo esperado para ese año, lo que podríamos atribuir al hecho de que los pacientes no diagnosticados en 2020 fueron diagnosticados en 2021, lo cual elevó la cifra de incidencia. Recordemos que en septiembre de 2020 el gobierno de México publicó la “Guía de continuidad para garantizar los servicios en las unidades médicas y unidades administrativas de la

administración pública federal en la nueva normalidad”,¹⁵ donde definió criterios para reorganizar los servicios de atención de la salud en el contexto del regreso a las actividades, esto permitió retomar la atención de pacientes no COVID-19 de manera gradual, lo que respalda el aumento de nuevos casos de lepra diagnosticados en el año 2021.

Respecto de 2022, se observó una disminución de 5.5% de los casos en comparación con la incidencia esperada para ese año. Sin embargo, es necesario considerar que el estudio abarcó hasta la semana 42 de dicho año. Por lo que se esperaría que al final del año, durante la semana 52, la diferencia entre la incidencia esperada y la incidencia real sea menor. Lo anterior indicaría que la lepra retoma su comportamiento epidemiológico natural, y ya no se encuentra sesgada por la pandemia de COVID-19.

De la misma manera, nuestro estudio mostró que en estados como Sinaloa y Guerrero hubo un aumento en la incidencia de casos de lepra de 2020 a 2021, mientras que en Colima y Nayarit la incidencia disminuyó. Investigando sobre la incidencia de COVID-19 a mediados de 2021 en dichos estados, podemos observar que Sinaloa

y Guerrero se encontraban en semáforo epidemiológico verde (nivel de riesgo bajo), no así en Colima y Nayarit, donde el semáforo epidemiológico por COVID-19 se mantenía en amarillo (nivel de riesgo medio).¹⁶ Con lo anterior podemos suponer que en los estados de la República con semáforo epidemiológico verde existió una activación de los servicios de salud de manera precoz, lo que provocó un aumento de casos diagnosticados de lepra, en comparación con estados donde el semáforo epidemiológico mantenía las limitaciones en la atención de la salud de los pacientes con enfermedades diferentes a COVID-19.

Durante el año 2022 se observó que las incidencias por estado fueron similares a las reportadas en 2018, lo que reafirma nuestra teoría de que enfermedades diferentes al COVID-19, como la lepra, comienzan a tomar su evolución epidemiológica normal prepandemia.

Por otro lado, la prevalencia de una enfermedad depende de la incidencia de la duración de la enfermedad y de otros factores como la migración o las tasas de letalidad.¹⁷ En el caso de la prevalencia de lepra en los estados seleccionados durante el periodo, se observaron cifras con mínima variación, donde la única excepción fue Sinaloa, que registró una disminución constante de la prevalencia en el periodo 2018-2022. Este hecho se podría relacionar con la tasa de mortalidad por COVID-19, ya que mientras que en Oaxaca y Michoacán se registró una tasa de mortalidad por COVID-19 de 1.6 y 1.9, respectivamente,¹⁸ en Sinaloa esta tasa fue de 3.4. Con lo anterior podríamos suponer que al existir una menor población en el estado de Sinaloa, como consecuencia disminuyó la prevalencia de la enfermedad de lepra. Sin embargo, hasta ahora no existe información que confirme que las personas fallecidas por COVID-19 efectivamente padecían lepra como enfermedad subyacente. A pesar de los hechos mencionados, Sinaloa continúa ocupando el primer lugar en prevalencia por estado, reportando cifras mayores a 1 por 100 mil habitantes.

En diversos estudios epidemiológicos a nivel mundial se ha reportado una preponderancia masculina sobre la femenina en incidencia de lepra, aunque en los últimos años la diferencia entre los sexos ha disminuido. En los estados seleccionados de México durante el periodo de 2018 a 2022 los hombres fueron más afectados que las mujeres, y el año 2022 fue el que tuvo una diferencia más significativa entre ambos. Esto se podría deber a que por la pandemia por COVID-19 hubo un infradiagnóstico entre 2020 y 2021, por lo que en 2022 se reportaron los casos de los hombres que no se habían diagnosticado.

En general la diferencia de distribución entre sexos se puede explicar por diversos factores. Uno de ellos es

la desigualdad de género, ya que las mujeres tienen una movilidad más limitada, escaso conocimiento de la enfermedad, así como la exclusión, por lo que tienen menores probabilidades que los hombres de ser diagnosticadas a tiempo. Otra de las razones por las cuales se diagnostica más lepra en hombres es que éstos tienen menos probabilidades de recibir un diagnóstico erróneo debido a diagnósticos relativamente tardíos y una mayor frecuencia de síntomas de enfermedad avanzada.¹⁴

Para superar este problema es necesario fortalecer el componente educativo comunitario de los programas de lucha contra la lepra, así como analizar la situación de los pacientes con lepra desde la perspectiva de género, ya que tiene implicaciones significativas para el control de la enfermedad.¹⁹

Conclusión

El presente estudio brinda un panorama del comportamiento que tuvo la enfermedad de Hansen tras la pandemia ocasionada por COVID-19 en México, demostrando, al igual que en otros países, que la disminución de casos notificados no es lo mismo que la ausencia o disminución de lepra. De acuerdo con los datos reportados, podemos inferir que el comportamiento de la lepra en México tuvo diferencias significativas en la reducción de casos para el año 2020 de 41.2%, lo cual coincide con la fecha en que se declaró emergencia sanitaria por COVID-19 en nuestro país, lo que refleja el efecto que tuvo esta pandemia en la lepra.

De igual forma, según los cálculos realizados en este estudio, se observó que durante 2022 la lepra se comportó de forma similar a lo esperado para ese año. Sin embargo, es importante que se continúe con la eliminación de las barreras de acceso a los servicios de salud, además de las medidas para controlar y reducir la propagación de SARS-CoV-2. También es fundamental que exista una búsqueda y monitoreo constante de los casos de lepra mediante los programas existentes de control, y de esta manera interrumpir el ciclo de transmisión de *M. leprae* y *M. lepromatosis*, disminuyendo así la enfermedad.

BIBLIOGRAFÍA

- Organización Panamericana de la Salud-Organización Mundial de la Salud, *Actualización epidemiológica: nuevo coronavirus (2019-ncov)*, 5 de febrero de 2020, Washington, OPS-OMS, 2020.
- Secretaría de Salud, Consejo de Salubridad General declara emergencia sanitaria nacional a epidemia por coronavirus COVID-19, México, Gobierno de México, marzo de 2020. Disponible en: [https://www.gob.mx/salud/prensa/consejo-de-salubridad-general-declara-emergencia-sanitaria-nacional-a-epidemia-por-coronavirus-covid-19-239301#:~:text=El%20d%C3%ADa%20de%20hoy%20se,2%20\(Covid%2D19\)](https://www.gob.mx/salud/prensa/consejo-de-salubridad-general-declara-emergencia-sanitaria-nacional-a-epidemia-por-coronavirus-covid-19-239301#:~:text=El%20d%C3%ADa%20de%20hoy%20se,2%20(Covid%2D19).).

3. Informe Técnico Semanal COVID-19 México, Subsecretaría de Prevención y Promoción de la Salud, 03/01/23-17:00 hrs. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/789123/Informe_Tecnico_Semanal_COVID-19_2023.01.03.pdf.
4. Organización Mundial de la Salud, Enfermedades tropicales desatendidas, 16 de enero de 2023. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/questions-and-answers/item/neglected-tropical-diseases>.
5. Global leprosy (Hansen disease) update, 2021: moving towards interruption of transmission, *Weekly Epidemiological Record* 2022; 36:429-50.
6. De Paula HL, De Souza C, Silva SR, Martins-Filho P, Barreto JG, Gurgel RQ, Cuevas LE y Santos VS, Risk factors for physical disability in patients with leprosy: a systematic review and meta-analysis, *JAMA Dermatology* 2019; 155(10):1120-8.
7. Mushtaq S, Leprosy in the post-elimination phase: so near and yet so far, *Giornale Italiano di Dermatologia e Venereologia: Organo Ufficiale, Societa Italiana di Dermatologia e Sifilografia* 2020; 155(3):269-79.
8. Da Paz WS, Souza MDR, Tavares DDS, De Jesus AR, Dos Santos AD, Do Carmo RF, De Souza, CDF y Bezerra-Santos M, Impact of the COVID-19 pandemic on the diagnosis of leprosy in Brazil: an ecological and population-based study, *Lancet Regional Health Americas* 2022; 9: 100181.
9. Han XY, Seo YH, Sizer KC *et al*, A new mycobacterium species causing diffuse lepromatous leprosy, *Am J Clin Pathol* 2008; 130(6):856-64.
10. Zhang Y, Feng L y Wang L, Leprosy: a life-changing disease, *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology* 2022; 36(9):e695-7.
11. Romero-Navarrete M, Arenas R, Han XY, Vega-Memije ME y Castillo-Solana AD, Leprosy caused by *Mycobacterium lepromatosis*, *Am J Clin Pathol* 2022; 158(6):678-86.
12. Salian VS, Wright JA, Vedell PT *et al*, COVID-19 transmission, current treatment, and future therapeutic strategies, *Mol Pharm* 2021; 18(3):754-71.
13. Clark A, Hill B, Bannerman R, Wohlgenuth L, Burrill J, Agyemang D y Genovezos Ch, Adaptación de un programa integrado de enfermedades tropicales desatendidas en respuesta a COVID-19, *Transactions of The Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene* 2021, 115(5):441-6.
14. Cáceres-Durán MA, Comportamiento epidemiológico de la lepra en varios países de América Latina, 2011-2020, *Rev Panam Salud Pública* 2022; 46:e14.
15. Guía de continuidad para garantizar los servicios en las unidades médicas y unidades administrativas de la administración pública federal en la nueva normalidad. Disponible en: https://coronavirus.gob.mx/wp-content/uploads/2020/09/Guia_Continuidad_Servicios_Salud_21Sep2020.pdf.
16. COVID-19: semáforo semanal del 24 de mayo al 6 de junio. Disponible en: <https://coronavirus.gob.mx/semaforo/>.
17. Senado DJ, Los factores de riesgo en el proceso salud-enfermedad, *Rev Cubana Med Gen Integr* 1999; 15(4):453-60. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21251999000400019&lng=es.
18. COVID-19 data repository by the Center for Systems Science and Engineering (CSSE) at Johns Hopkins University. Disponible en: <https://github.com/CSSEGISandData/COVID-19>.
19. Zodpey SP, Tiwari RR y Salodkar AD, Gender differentials in the social and family life of leprosy patients, *Leprosy Review* 2000; 71.