



ANÁLISIS EPIDEMIOLÓGICO DEL BROTE DE SARAPIÓN 2020 EN LA ZONA NORTE DE LA CIUDAD DE MÉXICO

EPIDEMIOLOGICAL ANALYSIS OF THE 2020 MEASLES OUTBREAK IN THE NORTH ZONE OF MEXICO CITY

Mariano Gómez-Santana^{1a*}, Mario A. Huerta-Manzano^{1b}, Paola Hernández-Rodríguez^{2c}, Santa Vega-Mendoza^{1d} y Víctor M. Camarillo-Nava^{3e}

¹Unidad de Medicina Familiar 20; ²Coordinación de Vigilancia Epidemiológica Delegación Norte; ³Coordinación de Investigación en Salud, Órgano de Operación Administrativa Desconcentrada DF-Norte. Instituto Mexicano del Seguro Social, Ciudad de México, México

^a0000-0001-5155-4140; ^b0000-0002-8072-576X; ^c0000-0003-1826-711X; ^d0000-0001-9701-6225; ^e0000-0002-4088-2568

RESUMEN: **Introducción:** El sarampión era una enfermedad común en la infancia, que con elevadas coberturas vacunales, se han producido brotes en distintas regiones por movilidad geográfica. **Objetivo:** Determinar la prevalencia epidemiológica y clínica del brote de sarampión en el periodo de enero a junio del 2020 en la Ciudad de México/Delegación Norte del IMSS. **Material y métodos:** Estudio retrospectivo, descriptivo de 124 datos de casos notificados en OOAD Norte D.F. IMSS, enero-junio 2020, bajo consentimiento informado, obteniendo datos sociodemográficos, semana notificación, manifestaciones clínicas, antecedente inmunización, casos sospechosos confirmados mediante prueba de laboratorio, utilizando estadística descriptiva con un intervalo de confianza de 95%. **Resultados:** La prevalencia de sarampión fue del 0.00006063%, la mediana de edad fue de 7 años (intervalo intercuartílico: 26 años). Grupo etario más afectado de 1-4 años (27.4%); hombres en 52.4% y 62.9% residentes de la Alcaldía Gustavo A. Madero. La semana con más casos fue la 13 (22 al 28 de marzo) con 19.4%. Antecedente de inmunización un 36.3%. El diagnóstico en el 19.4% de los casos fue confirmatorio por laboratorio, y el 80.6% se mantuvo como sospechoso por presentar manifestaciones clínicas. **Conclusiones:** La prevalencia del brote de sarampión en la Delegación Norte del IMSS, entre enero y junio de 2020 fue de 0.00006063% (6.063 por 100,000 habitantes) siendo diagnosticados principalmente por sus características clínicas.

Palabras clave: Sarampión. Prevalencia. Epidemiología. Clínica.

ABSTRACT: **Introduction:** Measles was a common disease that, with high vaccination coverage, has caused outbreaks in different regions due to geographic mobility. **Objective:** To determine the epidemiological and clinical prevalence of the measles outbreak from January to June 2020 in Mexico City/IMSS North Delegation. **Materials and methods:** Retrospective, descriptive study in 124 reported cases of measles in the OOAD Norte D.F. IMSS; January-June 2020, under informed consent, obtaining sociodemographic data, week of notification, clinical manifestations, immunization history, suspected case or confirmed by confirmatory serum test and pharyngeal exudate. Using descriptive statistics with a confidence interval of 95%. **Results:** Prevalence of measles was 0.00006063%, the median age was 7 years (IQR = 26 years). The most affected age group was 1-4 years (27.4%). 52.4% of the sample were men. 62.9 % were residents of the Gustavo A. Madero Mayor's Delegation. The week with the most cases was 13 (March 22 to 28) with 19.4%. History of immunization 36.3% and 63.7% without immunization. Diagnosis in 19.4% of the cases were confirmed by laboratory and 80.6% remained suspicious for presenting clinical manifestations of measles. **Conclusions:** The epidemiological and clinical prevalence of the measles outbreak from January to June 2020 in Mexico City/Delegación Norte IMSS was determined, being 0.00006063 (a rate of 6,063 cases per 100 thousand inhabitants), being mainly diagnosed by clinical characteristics.

Keywords: Measles. Prevalence. Epidemiology. Clinic.

***Correspondencia:**

Mariano Gómez-Santana

E-mail: anatnas0012@gmail.com

Fecha de recepción: 05-05-2022

Fecha de aceptación: 12-10-2022

Disponible en internet: 13-12-2022

Rev Mex Med Fam. 2022;9:101-8

DOI: 10.24875/RMF.22000034

INTRODUCCIÓN

La enfermedad del sarampión se consideró una de las enfermedades estimadas obligatorias de la infancia, supuestamente de origen zoonótico (peste bovina) evolucionó de un virus antiguo y está con nosotros desde hace más de 5,000 años, desde que la población agraria del Oriente Medio¹ fue suficientemente grande para conservar la transmisión del virus y debido a un estrecho contacto entre el ganado y los hombres²⁻⁴.

Los receptores de sarampión se expresan en muchos tipos celulares, lo que explica su expresión sintomática sistémica. La transmisión ocurre por propagación de microgotas o contacto directo con secreciones nasofaríngeas a través del aire cuando una persona infectada tose o estornuda. Hasta el 90% de las personas susceptibles en contacto directo con las secreciones derivadas de la tos y estornudos, o con el aire o superficies de la habitación donde se aloja el paciente, pueden ser infectadas en ese periodo⁵⁻⁷.

La predisposición descendente del número de casos se revirtió de 1 en 2016 a 730 casos en 2017, y a 16 422 en 2018, la mayor parte (10,330) de la población de Brasil. En 2018 el sarampión causó más de 140,000 muertes alrededor del mundo, y entre enero de 2019 y el 17 de febrero de 2020 se registraron 516,411 casos en 187 países, 21,656 de ellos en el continente americano⁸.

México no es el único país que ha tenido brotes pese a los programas de vacunación, en Galicia el gobierno puso en marcha en el año 2000 el «Programa gallego de eliminación de sarampión». No obstante, a pesar de los esfuerzos realizados se han registrado durante los últimos años diversos brotes de sarampión en España y en otros países europeos⁹.

El sarampión es una enfermedad de la cual, a pesar de las elevadas coberturas vacunales, se han producido diversos brotes en distintas regiones, relacionados con los fallos vacunales y con pacientes no vacunados debido en muchos casos a la movilidad

geográfica desde países donde el sarampión sigue siendo una enfermedad endémica^{10,11}. Por ello es que es de suma importancia el estudio del brote de sarampión del 2020 en la capital de nuestro país, por lo que el objetivo de la investigación fue determinar la prevalencia epidemiológica y clínica del brote de sarampión, periodo de enero a junio del 2020 en la Ciudad de México/Delegación Norte del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS).

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio descriptivo, observacional, retrospectivo, abierto¹². Se analizó la información de la base de datos de 124 pacientes derechohabientes registrados con diagnóstico de sarampión¹³ en las estadísticas del Órgano de Operación Administrativa Desconcentrada en el Distrito Federal Norte (OOAD DF Norte), IMSS, Ciudad de México durante el 2020. Las variables de estudio fueron: alcaldía de residencia, edad, sexo, clínica notificante, semana de notificación epidemiológica, fecha de notificación, antecedente de inmunización, manifestaciones clínicas, hospitalizaciones, complicación y tipo de caso (confirmado o sospechoso) de acuerdo con la definición operacional de la Norma Oficial Mexicana NOM-017-SSA2-1994, para la vigilancia epidemiológica: Caso Sospechoso; si el cuadro de enfermedad febril exantemática es en una persona menor de 15 años, o bien de cualquier edad con diagnóstico clínico de sarampión, tomando en cuenta que en brotes se elimina la edad como criterio de inclusión; mientras que para caso confirmado, si el cuadro de enfermedad febril exantemática es en una persona se da por confirmación por laboratorio de virología o por asociación epidemiológica con otro caso confirmado.

Se incluyeron pacientes que tuvieran manifestaciones clínicas o reporte de reacción en cadena de la polimerasa (PCR)/ IgM positiva de sarampión¹⁴, durante el periodo de enero-junio 2020. En los criterios

Tabla 1. Características sociodemográficas

Variable	%		n
Sexo			
Masculino	52.4		65
Femenino	47.6		59
Alcaldía			
Azcapotzalco	8.9		11
Gustavo A. Madero	62.9		78
Cuauhtémoc	10.5		13
Miguel Hidalgo	8.9		11
Iztapalapa	5.6		7
Venustiano Carranza	2.4		3
Iztacalco	0.8		1
Variable	Media	Mediana	Q25
Edad	14.74	7	1
		Q50	Q75
		7	27

Q: cuartil.

de exclusión PCR-RT de exudado faríngeo o muestra de suero de anticuerpos específicos tipo IgM e IgG negativa para sarampión y sin datos clínicos de sarampión. En los criterios de eliminación se tomaron pacientes con información incompleta.

Para el tamaño de y tipo de muestreo se utilizaron todos los datos que se encontraron registrados en la sábana de notificación de casos de sarampión del OOAD DF Norte, de enero a junio de 2020 y que cumplieron los criterios de inclusión, por lo tanto, fue un muestreo censal. El tamaño de muestra fue de 124. La prevalencia se obtuvo al dividir el total de los casos reportados de sarampión CIE-10 B05.9¹⁵ entre el número total de población derechohabiente del OOAD DF Norte del IMSS¹⁶: 2,045,192 derechohabientes¹⁷.

Análisis estadístico: las variables cualitativas se resumieron con frecuencia y porcentajes y la cuantitativas con media y desviación estándar (DE) (o mediana y cuartiles en caso de distribución libre). Se utilizó estadística descriptiva con un intervalo de confianza del 95%. Se empleó el programa Excel de Windows 10 y el paquete estadístico IBM SPSS V. 25. El estudio se apegó a los principios de la declaración de

Helsinki y se obtuvo el número de registro institucional SIRELCIS R-2021-3404-063.

RESULTADOS

De una muestra de 124 casos de sarampión pertenecientes a una población total de 2,045,192 derechohabientes, se estableció la prevalencia, la cual fue de 124/2,045,192 = 0.00006063, con esta información se determinó una tasa de 6,063 casos por cada 100,000 habitantes.

La media de edad de la población afectada fue de 14.7 años y mediana de 7 (intervalo intercuartílico [RIQ] = 26), Q25 = 1 año, Q50 = 7 años y Q75 = 27. El grupo etario que tuvo el mayor número de afectados fue de 1 a 4 años con un 27.4% (n = 34), seguido del grupo menor de un año 18.5% (23). El 52.4% (n = 65) fueron hombres y el 47.6% (n = 59) fueron mujeres. El 62.9% del total de los casos reportados (n = 78) residían en la Alcaldía Gustavo A. Madero de la Ciudad de México (Tabla 1).

En las características epidemiológicas de los pacientes con sarampión se encontró que la semana de notificación epidemiológica donde hubo un mayor número de casos reportados con un 19.4% (n = 24) fue la semana número

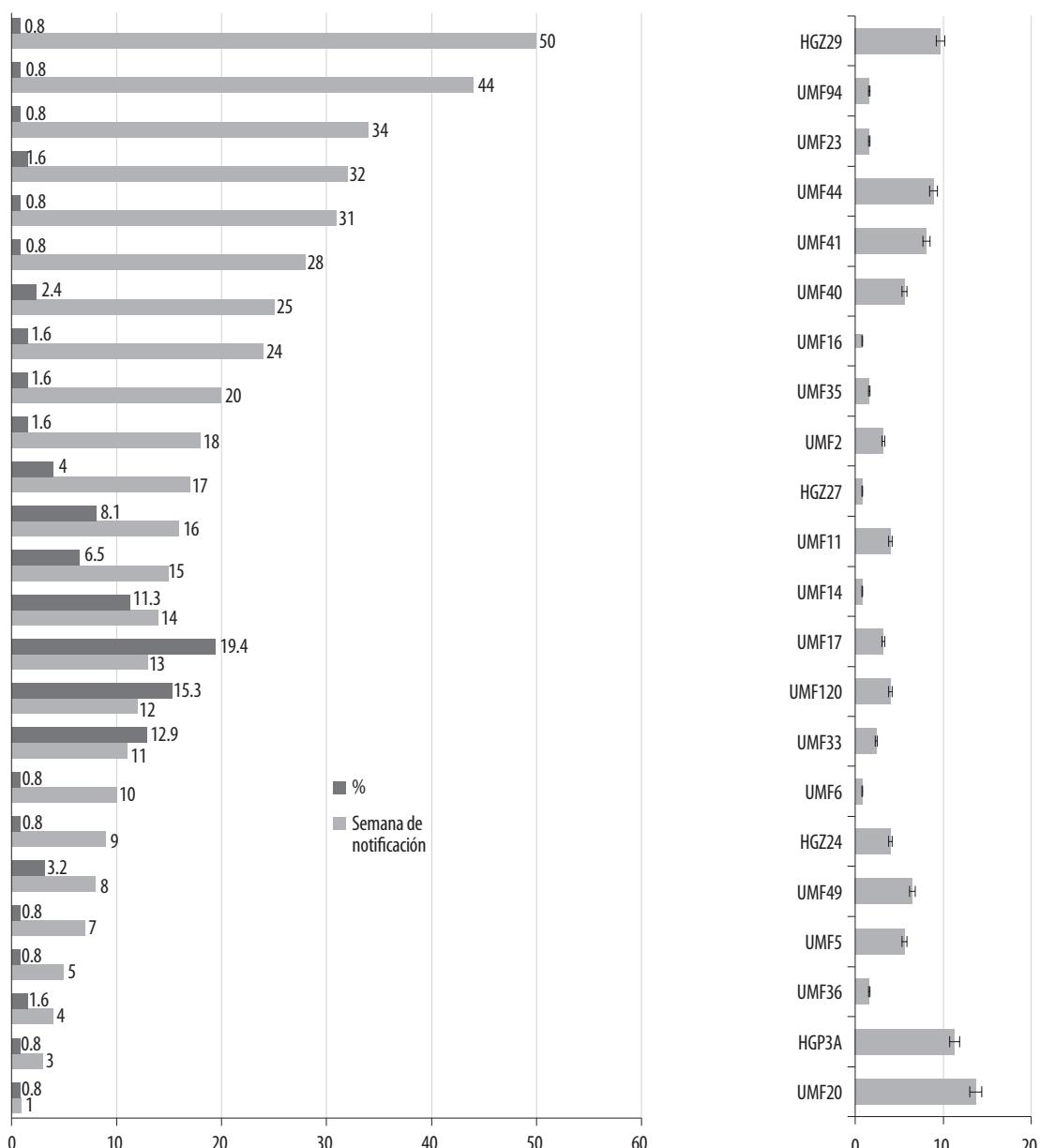


Figura 1. Características epidemiológicas. HGP: Hospital Gineco-Pediátrico ; HGZ: Hospital General de Zona; UMF: Unidad de Medicina Familiar.

13, correspondiente del 22 al 28 de marzo de 2020. El 13.7% ($n = 17$) de los casos fueron reportados por la unidad médica familiar (UMF) 20 y el 11.3% ($n = 14$) por el Hospital Gineco-Pediátrico 3A del IMSS (Fig. 1).

En las características clínicas de los pacientes con sarampión se encontró que el 12.9% ($n = 16$) presentaron menos de cuatro signos o síntomas, mientras que el 87.1% ($n = 108$) presentaron más de cuatro. En cuanto al antecedente de vacunación el 36.3%

($n = 45$) lo tenían, mientras que el 63.7% ($n = 79$) no. Se observaron hospitalizaciones en el 2.4% ($n = 3$) de los casos; con complicaciones en el 11.3% ($n = 14$) (Tabla 2).

En cuanto a los casos confirmados, el 19.4% ($n = 24$) contó con resultado confirmatorio por laboratorio, mientras que el 80.6% ($n = 100$) se registró como sospechoso por presentar manifestaciones clínicas de sarampión de acuerdo con la definición operacional.

Tabla 2. Características clínicas

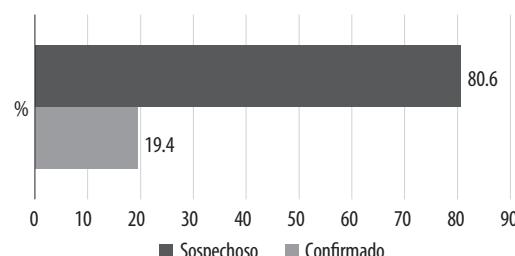
Variable	%	n
Manifestaciones clínicas		
Menos de 4 síntomas	12.9	16
Cuatro o más síntomas	87.1	108
Antecedente de inmunización		
Sí	36.3	45
No	63.7	79
Hospitalización		
Sí	2.4	3
No	97.6	121
Complicaciones		
Sí	11.3	14
No	88.7	110

Se obtuvieron los siguientes datos de la relación de los resultados de la prueba serológica por grupo etario, sexo, antecedente, manifestaciones clínicas y hospitalización. El sexo en los casos confirmados tuvo un número igual de hombres y mujeres, con un 50% ($n = 12$), en los casos sospechosos el sexo masculino tuvo un mayor número de casos, con un 53% ($n = 53$). En el antecedente de vacunación se encontró que los no vacunados tuvieron un mayor número de casos confirmados con un 75% ($n = 18$); lo mismo en los sospechosos con un 61% ($n = 61$). En las manifestaciones clínicas se vio un claro número de casos en el grupo de cinco o más manifestaciones en casos confirmados con un 91.7% ($n = 22$), al igual que en los sospechosos en el mismo grupo con un 86% ($n = 86$). En cuanto a las características clínicas, se observó que los casos sospechosos presentaron en el 100% ($n = 100$) fiebre y exantema en comparación con los casos confirmados quienes lo presentaron solo en 24 pacientes. En cuanto a pacientes que requirieron hospitalización, en casos sospechosos solo se encontró en un 3% ($n = 3$) (Tabla 3).

En la tabla 4, el grupo etario con un mayor número de casos que no contaban con antecedente de vacunación fue el de menor de un año, con un 27.8% ($n = 22$). Los no

Tabla 3. Relación de prueba serológica con grupo etario, sexo, antecedentes, manifestaciones clínicas y hospitalización

Variable	Confirmado		Sospechoso	
	n	%	n	%
Sexo				
Masculino	12	50	53	53
Femenino	12	50	47	47
Antecedente				
Sí	6	25	39	39
No	18	75	61	61
Manifestaciones clínicas				
Menos de 4	2	8.3	14	14
Cinco o más	22	91.7	86	86
Características clínicas				
Exantema				
Presente	24	100	100	100
Ausente	0	0	0	0
Tos				
Presente	19	79.2	77	77
Ausente	5	20.8	23	23
Fiebre				
Presente	24	100	100	100
Ausente	0	0	0	0
Coriza				
Presente	19	79.2	74	74
Ausente	5	20.8	26	26
Ataque estado general				
Presente	22	91.7	98	98
Ausente	2	8.3	2	2
Esplenomegalia				
Presente	1	4.2	1	1
Ausente	23	95.8	99	99
Adenomegalia				
Presente	18	75	70	70
Ausente	6	25	30	30
Conjuntivitis				
Presente	14	58.3	36	36
Ausente	10	41.7	64	64
Koplik				
Presente	2	8.3	8	8
Ausente	22	91.7	92	92
Hospitalización				
Sí	0	0	3	3
No	24	100	97	97

**Figura 2.** Pruebas serológicas.

vacunados predominaron en el sexo masculino con 50.6% ($n = 40$). En los casos que no tuvieron un antecedente de vacunación se observó un mayor número de complicaciones, con un 10.1% ($n = 8$), así como el número de casos hospitalizados con un 1.81% ($n = 2$).

DISCUSIÓN

La enfermedad del sarampión persiste a pesar de las altas coberturas de vacunación, por lo que se han suscitado varios brotes en muchas regiones, relacionados con los fallos vacunales y con pacientes no vacunados debido en muchos casos por la movilidad geográfica desde países donde el sarampión continúa siendo una enfermedad endémica.

De acuerdo con el aviso epidemiológico del Comité Nacional para la Vigilancia Epidemiológica (CONAVE) del 25 de mayo del 2020, durante el año 2018, a nivel mundial, se reportaron 283,343 casos confirmados de sarampión en 139 países. Al mes de diciembre de 2019, a nivel mundial, ya existían 524,718 casos de sarampión, mostrando un incremento del 85% con respecto al año 2018. La región más afectada fue la africana, con 288,364 casos, seguida por la europea con 104,542, y la región del Pacífico occidental con 62,568 casos¹⁸. En el presente estudio se encontró una prevalencia muy baja de 0.00006063 % de casos de sarampión en la Delegación Norte del IMSS, afortunadamente se hizo un seguimiento y control de dichos casos que evitó su extensión y transmisión, observando que los grupos etarios más vulnerables fueron los menores

Tabla 4. Relación de antecedente de vacunación con variables grupo etario, sexo, hospitalización, complicaciones

Variable	Vacunado		No vacunado	
	n	%	n	%
Grupo etario				
Menor de 1 año	1	2.2	22	27.8
De 1 a 4 años	18	40	16	20.3
De 5 a 9 años	8	17.8	2	2.5
De 10 a 14 años	2	4.4	2	2.5
De 15 a 19 años	1	2.2	2	2.5
De 20 a 24 años	3	6.7	10	12.7
De 25 a 29 años	3	6.7	9	11.4
De 30 a 34 años	3	6.7	5	6.3
De 35 a 39 años	4	8.9	3	3.8
De 40 a 44 años	2	4.4	4	5.1
De 45 a 49 años	0	0	3	3.8
De 50 a 54 años	0	0	0	0
De 55 a 59 años	0	0	0	0
De 60 a 64 años	0	0	0	0
De 65 a 69 años	0	0	1	0.8
Sexo				
Masculino	25	55.6	40	50.6
Femenino	20	44.4	39	49.4
Hospitalización				
Sí	1	7.14	2	1.81
No	13	92.85	108	98.18
Complicaciones				
Sí	6	13.3	8	10.1
No	39	86.7	71	89.9

de un año y los de uno a cuatro años, porque no tuvieron un acceso adecuado a la inmunización ante la actual pandemia, ya que los mismo grupos presentan los más altos porcentajes de no vacunación, con un 27.8 y 20.3% respectivamente, afectando más a los hombres.

De acuerdo con el reporte emitido por la Organización Mundial de la Salud (OMS) el 28 de febrero del 2020, entre el 1 de enero y el 22 de febrero de 2020, se reportaron 20,947 casos confirmados de sarampión, incluidas 21 defunciones, en 14 países y territorios de la región de las Américas: Costa

Rica 10 casos, Cuba un caso, Curazao un caso, EE.UU. 1,287 casos, México 20 casos, Perú 2 casos, Uruguay 11 casos, Argentina con 152 casos (incluida una defunción), Bahamas 3 casos, Brasil 18,541 casos (incluidas 16 defunciones), Canadá 114 casos, Chile 13 casos, Colombia 244 casos (incluida una defunción) y República Bolivariana de Venezuela 548 casos (incluidas tres defunciones). Brasil contribuyó con el 85% del total de los casos confirmados en las Américas¹⁹. En comparación con la investigación realizada se encontró una frecuencia alta en la Delegación Norte del IMSS en comparación con países de América Latina y muy por debajo de EE.UU. con tan solo 124 casos.

Según el artículo de Díaz-Quiñones, sobre el riesgo de reintroducción del sarampión en México menciona que en países como Colombia, entre la semana epidemiológica 10 de 2018 y la semana 52 de 2019, se reportaron 11,598 casos sospechosos de sarampión, 7,185 en 2018 y 4,413 en 2019, de los cuales 450 fueron confirmados en 2018 y 242 en 2019, incluida una defunción¹³. Si lo comparamos con los datos obtenidos del estudio, se puede observar que en la semana epidemiológica 13 del 2020 se reportaron 24 casos para un total de 124 en nuestro periodo estudiado, encontrando que el grupo etario que más casos reportados tuvo fue el uno a cuatro años con 34 casos, de los cuales solo 24 eran confirmados, de ellos el grupo etario que más casos tuvo, con ocho, es de 20 a 24 años y sin ninguna defunción; sin embargo, en 14 casos se presentaron complicaciones.

En los EE.UU., entre el 1 de enero y el 31 de diciembre de 2019 se confirmaron 1,282 casos de sarampión en 31 Estados, que fueron Alaska, Arizona, California, Colorado, Connecticut, Florida, Georgia, Hawái, Idaho, Illinois, Indiana, Iowa, Kentucky, Maine, Maryland, Massachusetts, Michigan, Missouri, New México, Nevada, New Hampshire, New Jersey, New York, Ohio, Oklahoma, Oregón, Pensylvania, Tennessee, Texas, Virginia y Washington¹⁸.

En la presente investigación, la alcaldía Gustavo A. Madero presentó tuvo el número de casos más grande, con 78 casos reportados, seguido por la Alcaldía Cuauhtémoc con 13 casos y luego Azcapotzalco y Miguel Hidalgo, ambos con 11 casos reportados. Afortunadamente posterior a este periodo ya no se identificó ningún caso.

Phadke en su artículo *Vaccine Refusal and Measles Outbreaks in the US* refiere que en los EE.UU., a pesar de las altas tasas de cobertura (> 90%) a nivel nacional para al menos una dosis de la vacuna contra el sarampión, las paperas y la rubéola, el tamaño y la cantidad de brotes de sarampión ha aumentado. Las personas no vacunadas constituyán la mayoría de los casos de brotes de sarampión en un 56.8%, y que más de dos tercios (70.6%) de las personas no vacunadas que eran elegibles por edad para la vacunación tenían un motivo no médico para no vacunarse²⁰. En cuanto a la vacunación contra el sarampión en México, se encontró que el 63.7% sí contaba con un antecedente de inmunización, encontrándose en parámetros aproximados a los descritos en EE.UU.

El aviso epidemiológico del CONAVE del 25 de marzo del 2020 menciona que a nivel mundial el 27% de los casos ocurridos en 2019 se confirmaron por criterio clínico, el 22% por laboratorio y el 51% por asociación epidemiológica¹⁸. La investigación realizada tiene una similitud con la estadística global, al contar con una confirmación por laboratorio en el 19.4% de los casos y el 80.6% por clínica.

CONCLUSIONES

Se determinó la prevalencia epidemiológica y clínica del brote de sarampión del periodo de enero a junio del 2020 en la Ciudad de México/Delegación Norte IMSS, siendo de $124/2,045,192 = 0.00006063$, con una tasa de 6.063 casos por cada 100 mil habitantes. Fue principalmente diagnosticado por características clínicas. La importancia de los hallazgos radica en que se requiere una fuerte

capacitación en materia de vigilancia epidemiológica de sarampión a los médicos en los tres niveles de atención y asegurar que las muestras se reciban en el laboratorio en un plazo no mayor de cinco días después de haberse tomado y que los resultados estén disponibles en un periodo no mayor de cuatro días. Esto ayudará a que los médicos realicen un diagnóstico oportuno, disminuyendo complicaciones y muertes por sarampión.

FINANCIAMIENTO

La presente investigación no ha recibido ninguna beca específica de agencias de los sectores públicos, comercial o sin ánimo de lucro.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

RESPONSABILIDADES ÉTICAS

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores han obtenido la aprobación del Comité de Ética para el análisis y publicación de datos clínicos obtenidos de forma rutinaria. El consentimiento informado de los pacientes no fue requerido por tratarse de un estudio observacional retrospectivo.

BIBLIOGRAFÍA

1. Baltar Rodríguez E. Medio Oriente: inestabilidad y crisis del orden regional. *Estud Asia Áfr.* 2021;56(2):265-96.
2. Rota PA, Moss WJ, Takeda M, De Swart RL, Thompson KM, Goodson JL. Measles. *Nat Rev Dis Primers.* 2016;2:16049.
3. Delpiano L, Astroza L, Toro J. Sarampión: la enfermedad, epidemiología, historia y los programas de vacunación en Chile. *Rev Chilena Infectol.* 2015;32(4):417-29.
4. Fadic RR, Repetto DG. Sarampión: Antecedentes históricos y situación actual. *Rev Chil Pediatr.* 2019;90(3):253-9.
5. Román-Pedroza JF, Cruz-Ramírez E, Landín-Martínez KE, Salas-García M, López-Ortiz E, Ramírez-González JE, et al. Algoritmo diagnóstico para la confirmación de casos de sarampión y rubéola en México. *Gac Med Mex.* 2019;155(5):532-6.
6. Rodríguez TJ. Resurgimiento del sarampión en el siglo 21. El retorno del Rey. *Rev Chil Pediatr.* 2019;90(3):250-2.
7. Goodson JL, Seward JF. Measles 50 years after use of measles vaccine. *Infect Dis Clin North Am.* 2015;29:725-43.
8. Lüthy IA, Kantor IN. Sarampión. *Medicina (B Aires).* 2020;80(2):162-8.
9. Costa-Alcalde JJ, Trastoy-Peña R, Barbeito-Castiñeiras G, Navarro de la Cruz D, Mejuto B, Aguilera A. Seroprevalencia de anticuerpos frente al virus del sarampión en Galicia: tendencias durante los últimos diez años en función de la edad y sexo. *Rev Esp Quimioter.* 2020;33(2):116-21.
10. Galián Muñoz I, Gómez Pellicer MD, Grau Polán M, Llorach Asunción IM. Estudio de prevalencia de protección frente a sarampión en trabajadores sanitarios del Servicio Murciano de Salud. *Rev Esp Salud Pública.* 2019;93:e201903009.
11. Vargas-Almanza IJ, Aragón-Nogales R, Miranda-Novales MG. Situación actual del sarampión en México y en el mundo. *Rev Mex Pediatr.* 2019;86(4):133-7.
12. Manterola C. Metodología de los tipos y diseños de estudio más frecuentemente utilizados en investigación clínica. *Rev Med Clin Condes.* 2019;30(1):36-49.
13. Díaz-Quiñónez JA. El riesgo de reintroducción del sarampión en México. *Gac Med Mex.* 2019;155(5):455-6.
14. Ariztia A, Schonhaut B L, Repetto D G. Prevención de una epidemia de sarampión en la Casa Nacional del Niño. Publicado en Revista Chilena de Pediatría el año 1933. *Rev Chil Pediatr.* 2019;90:343-350.
15. CIE-10. Infecciones virales caracterizadas por lesiones de la piel y membranas mucosas. Madrid: Meditor; 1992.
16. Fajardo-Gutiérrez A. Medición en epidemiología: prevalencia, incidencia, riesgo, medidas de impacto. *Rev Alerg Mex.* 2017;64(1):109-20.
17. CIAE, Coordinación de Información y Análisis Estratégico, Jefatura de Servicios de Prestaciones Médicas, Órgano de Operación Administrativa Desconcentrada (OOAD) en el Distrito Federal Norte, Ciudad de México. "Número de derechohabientes de la OOAD Norte 2020". IMSS;2021.
18. CONAVE. Aviso epidemiológico. CONAVE/11/2020/SARAMPIÓN [Internet]. Gobierno de México, Comité Nacional para la Vigilancia Epidemiológica; 25 de mayo de 2020. Disponible en: https://www.ssm.gob.mx/portal/sarampionmx/descargables/avisos_epi/Aviso%20Epidemiologico_DVEET_Sarampion_25may2020_vf.PDF
19. Organización Panamericana de la Salud / Organización Mundial de la Salud [Internet]. Actualización Epidemiológica: Sarampión. 28 de febrero de 2020, Washington, D.C.: OPS/OMS; 2020. Disponible en: https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com_docman&view=download&alias=51810-28-de-febrero-de-2020-sarampion-actualizacion-epidemiologica-1&category_slug=sarampion-2183&Itemid=270&lang=es
20. Phadke VK, Bednarczyk RA, Omer SB. Vaccine refusal and measles outbreaks in the US. *JAMA.* 2020;324(13):1344-5.