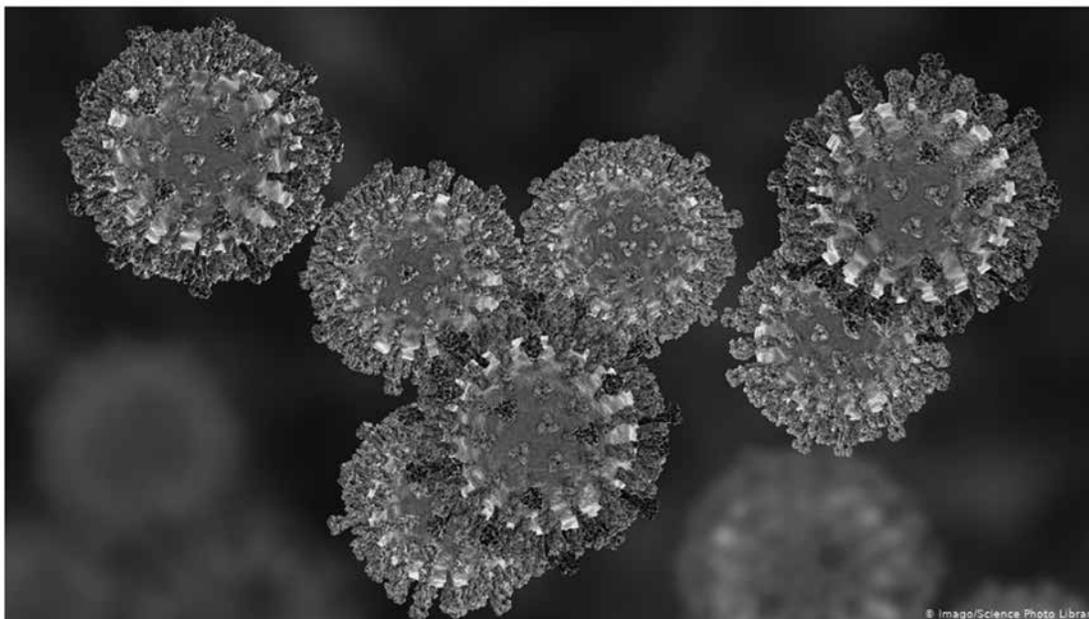


Sarampión reemergiendo en México.

Hinojsa Juárez Araceli Consuelo,^{1,2} Mendieta Zerón Hugo,² Vargas Hernández Joel Alberto.²

Centro Estatal de Vigilancia Epidemiológica y Control de Enfermedades, Coordinación de Regulación Sanitaria.¹
Universidad Autónoma del Estado de México.²



Fuente: Imago/Science Library

Agente Etiología

El único huésped del virus del sarampión es el ser humano, un virus que mide de 120-140 nanómetros, que contiene un ARN monocatenario, que tiene ácido ribonucleico de cadena sencilla y de sentido negativo (ARNmc-), virus que requiere de transformar el ARN negativo en ARN positivo (ARNmc+) por medio de ARN polimerasa antes de llevar a cabo la traducción, es miembro del orden Mononegavirales de la familia de los Paramixoviridae del género Morbillivirus.¹

Es un virión pleomórfico esférico, envuelto; su envoltura lipídica, deriva de la membrana plasmática de la célula hospedera, rodea una estructura nucleopéptica helicoidal compuesta de ácido ribonucleico con genoma y proteínas. Incluye 6 proteínas principales: las proteínas hemaglutinina (H) y de fusión (F), la proteína de la matriz (M), la fosfoproteína (P), la proteína larga polimerasa (L) y la proteína de la nucleocápside (N).¹

El virus parece ser antigénicamente estable. Es sensible a la luz ultravioleta, el calor, los cambios de pH y la desecación. Aunque es monotípico, se han descrito diferencias en la presencia de epitopes específicos definidos por la habilidad de unión a anticuerpos monoclonales. En 1983, Sheshberadan y otros demostraron que un número de cepas se diferenció en la forma de unión del virus a los anticuerpos monoclonales, se encontró

entre ellas una amplia variación genética en las proteínas M y H, mientras que las proteínas P, N y F fueron más estables.^{2,3}

Las dos proteínas variables de la superficie del virus del sarampión se encuentran, son: la hemaglutinina o proteína H y la proteína de fusión o proteína F, formando una matriz de proteínas superficiales. Las proteínas H y F son las proteínas responsables de la fusión del virus con la célula humana y la incorporación dentro de ésta. Los receptores de la célula humana son el CD150 o SLAM y en menor medida el CD46. La vacuna produce en el individuo anticuerpos dirigidos contra las proteínas de la superficie del virus del sarampión, en particular, contra la proteína H.⁴

El aislamiento del virus del sarampión como agente causante de la enfermedad se describió por primera vez en 1911, aislado a partir de las secreciones del tracto respiratorio de pacientes con sarampión las cuales se inocularon en monos macacos y se reprodujeron los síntomas del sarampión en ellos.^{5,6}

En 1954, el virus se aisló y se adaptó para crecer in vitro en varias líneas celulares de primates y células humanas.⁷

El virus puede propagarse en gran variedad de cultivos y líneas celulares al ser aislado de secreciones respiratorias y de la sangre durante la fase prodrómica hasta el primer y segundo días





del exantema y propagarse en gran variedad de cultivos y líneas celulares, puede crecer en células linfoides y linfoblastoides humanas, pulmón embrionario humano, de conjuntiva, riñón, intestino, piel, músculo, prepucio y células de útero, fibroblastos de embrión de pollo, células de amnios humanos, cultivos de fibroblastos diploides de pulmón humano (WI-38-MRC5), células de riñón y testículos de mono además de las líneas celulares (VERO, Hep-2, KB y Hela).^{8,9,10,11,12 y 13}

El virus del sarampión es uno de los más contagiosos que se conoce con aproximadamente el 90% y responsable de más del 10 % del total de defunciones de menores de 5 años que se producen en el mundo anualmente, de las cuales la mitad corresponde a menores de 1 año. La Organización Mundial de la Salud (OMS) estimó que en 1994 más de 1 000 000 de niños/as fallecieron a causa del sarampión, una cifra superior al total de defunciones infantiles causadas por el conjunto de las enfermedades inmuno-prevenibles incluidas en el Programa Ampliado de Inmunización.¹⁴

Antecedentes Históricos

Probablemente ya afectaba a la especie humana desde hacía más de 5.000 años, en América el sarampión fue introducido en el siglo XVII por los colonizadores europeos causando cientos de muertos entre los nativos, lo que facilitó la conquista.¹⁵

Los primeros escritos sobre el sarampión son atribuidos a Abu Beckr, médico persa del siglo X que se refirió al sarampión como una enfermedad más severa que la viruela, pensando que ambas enfermedades surgieron de un proceso patológico.^{16,17}

El desarrollo del comercio entre poblaciones del Centro de Europa, China, India y el Medio Oriente, proporcionó la vía adecuada para la transmisión del agente infeccioso, el cual al no tener un reservorio animal, requiere de una población con un número importante de personas para mantener su presencia, esto originó epidemias masivas que fueron registradas en China y Roma durante los siglos II, III y IV.¹⁷

Los y las habitantes de América fueron afectados/os por el virus durante los siglos XVII y XVIII, donde niños/as y adultos/as fueron afectados/as y hubo considerable morbilidad y mortalidad.¹⁸

Peter Panum, un joven y notable médico que fue enviado para ayudar en una epidemia en Islas Faroe en 1846, confirmó que el sarampión era contagioso y transmitido de persona a persona. Definió que el período de incubación era de 14 días desde el momento de la exposición hasta que aparece la erupción y que confiere inmunidad de por vida.¹⁹

En 1883, Hirsch describió un desastrosos impacto en las poblaciones vírgenes de las Islas Fiji y en la cuenca del Amazonas, se registró una mortalidad por encima del 20 % y la eliminación

de tribus enteras.²⁰

Patogenia

El virus se incorpora al organismo huésped a través del sistema respiratorio, donde se implanta y se multiplica. En el tiempo que aparece el período prodrómico catarral y la erupción, el virus se encuentra en la sangre, en las secreciones nasofaríngeas y traqueobronquiales y en las secreciones conjuntivales.²¹

Persiste en la sangre y en las secreciones nasofaríngeas durante 2 días posteriores a la aparición de la erupción y produce las llamadas manchas de Koplik, que son vesículas en la boca formadas por exudaciones locales de suero y células endoteliales, seguidas por necrosis focal. En la piel los capilares de la dermis son los primeros afectados y es aquí donde aparece la erupción.²²

Efecto Citopático

La replicación del virus del sarampión en monocapa de cultivo de células da como resultado, cambios citopáticos. El primer efecto es la formación de células gigantes multinucleadas resultantes de la fusión célula-célula y dan como resultado la formación de sincitios, los cuerpos de inclusión intranuclear e intracitoplasmático observados durante el ciclo infeccioso. El segundo tipo de efecto citopático observado es la alteración de la forma poligonal de las células infectadas dando una apariencia de célula estrellada o dendrítica, estas células también contienen ambos tipos de cuerpos de inclusión. Estos efectos citopáticos corresponden al proceso patológico observado en tejidos infectados, que incluyen erupciones en la piel y las manchas de Koplik.^{23,24}

Las manifestaciones clínicas que presenta esta enfermedad aguda son fiebre, catarro, coriza, conjuntivitis, erupción maculopapular eritematosa y las manchas de Koplik. Puede presentar complicaciones como otitis media, bronconeumonía, laringotraqueobronquitis, diarrea, ceguera y encefalitis.²⁵

El virus del sarampión puede infectar el sistema nervioso central y causar la panencefalitis esclerosante subaguda (enfermedad crónica degenerativa del sistema nervioso central, progresiva que afecta niños/as y adultos/as jóvenes, causada por el virus de sarampión), que se caracteriza por un deterioro intelectual y cambios de comportamiento y convulsiones en la o el paciente,²³ con la introducción de los programas de vacunación del sarampión ha disminuido la incidencia de la panencefalitis esclerosante subaguda.²⁶

Otra manifestación tardía del virus es la enfermedad de Crohn, lo cual fue demostrado por la presencia viral en lesiones intestinales de pacientes con dicha enfermedad por estudios realizados usando la técnica de polimerización en cadena, siendo la más sensible y específica para la identificación de virus. La panencefalitis esclerosante subaguda, ha disminuido por la vacunación, la enfermedad de Crohn se ha incrementado





después de la introducción de los programas de vacunación indicando una patogénesis diferente.²⁷

Está bien demostrado que la neumonía que surge poco después de la manifestación de la erupción del sarampión constituye la complicación más importante de éste. Además, se sugiere que la elevada mortalidad debido a la neumonía típica asociada con el sarampión tiene relación con la inmunodeficiencia que ocurre de forma simultánea con la malnutrición. El sarampión grave es común en las zonas en que una gran proporción de las y los niños sufre algún grado de deficiencia proteico-calórica.^{27,28,29}

Epidemiología

Antes de la introducción de la vacuna, el sarampión era una enfermedad "obligada" en la niñez, de tal manera que a los 20 años de edad más de 90% de la población mundial ya la había padecido.³⁰

Según cifras de la OMS, en los años 80, el sarampión causaba cerca de 2,6 millones de muertes en el orbe y luego de intensas campañas de vacunación, el año 2013 hubo registro de 145.700 muertes por sarampión en todo el mundo, lo que se traduce en 400 muertes por día y 16 por hora, con evidente mejoría en cifras de letalidad, pero persistiendo como problema de salud pública aún en numerosos países.^{31,32,33}

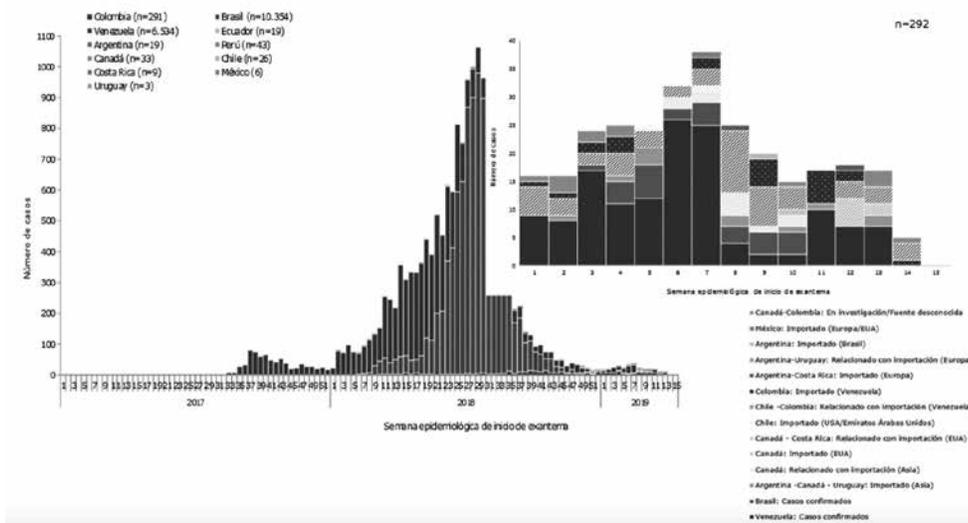
No cabe duda alguna de que la vacunación contra el sarampión ha proporcionado grandes beneficios de salud pública, reduciendo la mortalidad mundial por esta causa en 75% entre 2000 y 2013. En el año 2013, aproximadamente 84% de la población infantil mundial recibió, a través de los servicios de salud habituales, una dosis de vacuna contra el sarampión cercano al año de vida. En el 2000, ese porcentaje fue de 73%. Se estima que entre los años 2000 a 2013, la vacuna contra el sarampión evitó 15,6 millones de muertes, lo que la convierte en una de las mejores inversiones en salud pública.³¹

Los brotes recientes de sarampión que se presentan en los Estados Unidos de América y Brasil, a partir de casos importados desde otras regiones del mundo, sugieren que las tasas de inmunización en algunas áreas mundiales han descendido por debajo de los niveles necesarios para prevenir la propagación de la enfermedad.³³

Sin embargo, la región no ha estado exenta de problemas, a partir de casos importados que originan brotes regionales. La caracterización genética de los virus en circulación es un componente crítico de vigilancia de laboratorio del sarampión y de los estudios epidemiológicos moleculares. La combinación de análisis molecular y la investigación de un caso estándar, proporciona una información sensible para describir las rutas de transmisión del virus y para documentar la interrupción de la transmisión endémica del sarampión. La ausencia de genotipo(s) endémicos es uno de los criterios para verificar la eliminación del sarampión en un país.^{33,34,35}

El brote que se inició en Venezuela en 2017 fue causado por el genotipo D8 linaje MVi/HuluLangat.MYS/26.11, se extendió a Brasil y Colombia en 2018. Adicionalmente, en ese mismo año 4 países de la Región notificaron casos importados o relacionados a importación por el mismo genotipo y linaje circulante en los tres países arriba mencionados, a partir de la semana epidemiológica (SE) 27 de 2018 se registró una disminución en el número de casos que continuó hasta finales de 2018.³⁶

En 2019 tanto Brasil como Colombia y Venezuela siguen notificando casos relacionados con el mismo genotipo y linaje indicando la continua circulación de este virus. Mientras que 9 países (Argentina, Bahamas, Canadá, Chile, Costa Rica, Estados Unidos, México, Perú y Uruguay), notificaron casos importados de países fuera de la Región con diferentes genotipos.³⁵



Fuente: datos proporcionados por los Centros Nacionales de Enlace para el Reglamento Sanitario Internacional de Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, Perú, Uruguay y Venezuela e información pública de los Ministerios y Agencias de Salud y reproducido por la OPS/OMS. 37

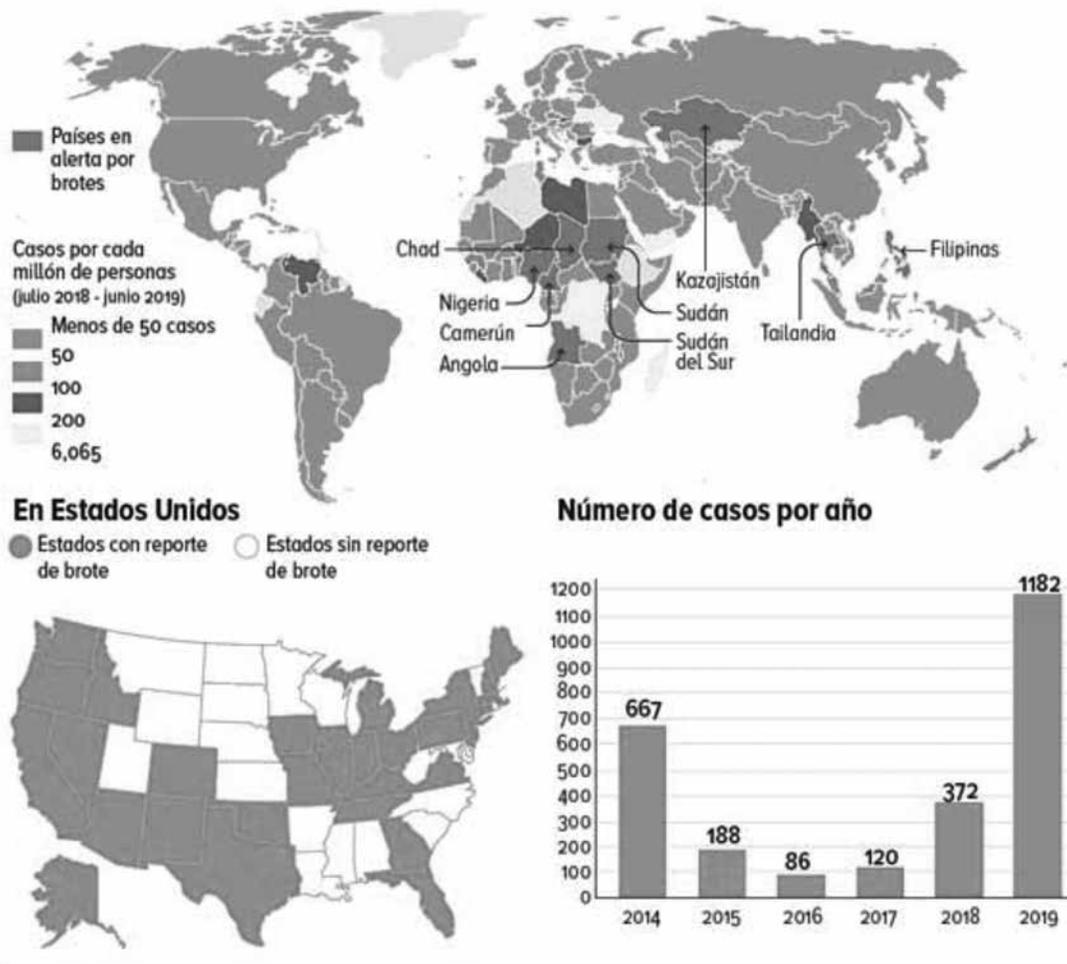




El reporte del 18 de junio de 2018 de la WHO/ PAHO informa que entre el 1 de enero y 18 de Junio de 2019, se han presentado un total de 1722 casos de sarampión reportados en 13 países de América: Argentina 5 casos, Bahamas 1 caso, Brazil 122 casos, Canadá 65 casos, Chile 4 casos, Colombia 125 casos, Costa Rica 10 casos, Cuba 1 caso, la USA 1044 casos, Perú 2 casos, Uruguay 9 casos, República Bolivariana de Venezuela 332 casos y México 2 casos. No se han reportado casos fatales en el mismo periodo.^{38,39,40}

Al 7 de agosto de 2019 la OMS notificó 2.927 casos confirmados de sarampión, incluida una defunción, en 14 países y territorios; en los siete primeros meses de 2019 se reportaron en el mundo 364 mil 808 casos de sarampión, tres veces más que los 129 mil 239 en el mismo periodo de 2018, Organización Mundial de la Salud.⁴¹

EL SARAMPIÓN EN EL MUNDO



Fuente: OMS y CDC/Gráficas: Erick Zepeda

El portavoz del organismo internacional, Christian Lindmeier, afirmó que el aumento de casos está relacionado con factores como la falta de acceso a servicios de salud y vacunación, así como a brotes en zonas en conflicto o con grandes comunidades desplazadas. También citó entre esos factores la “desinformación y la falta de concientización sobre la necesidad de vacunarse”.⁴²

Los movimientos antivacunas han cobrado fuerza en Estados Unidos, donde hay mil 182 casos, según las autoridades de salud de esa nación.⁴³

Grupos anti-vacunas

Desde que la vacunación empezó a practicarse a finales del siglo XVIII, sus oponentes han mantenido que las vacunas no funcionan, que son o pueden ser peligrosas, que en su lugar debería hacerse énfasis en la higiene personal, o que las vacunaciones obligatorias violan derechos individuales o principios religiosos. Sin omitir que la medicina ha descrito a la vacunación como uno de los diez máximos logros de la salud pública durante el siglo XX.⁴⁴





En 1998, el médico británico Andrew Wakefield recomendó investigar más a fondo una posible relación entre las enfermedades de colon, el autismo y la vacuna MMR (sarampión, paperas y rubéola). Pocos años después, Wakefield alegó que la vacuna no se había probado adecuadamente antes de utilizarla. Algunos apoyaron la información, provocando el miedo del público y la confusión sobre la seguridad de la vacuna. El *Lancet*, publicación periódica que difundió originalmente el trabajo de Wakefield declaró en 2004 que no debió haber publicado el estudio.^{45,46}

El Consejo Médico General, un regulador independiente de médicos en el Reino Unido, descubrió que Wakefield tenía un "grave conflicto de intereses", ya que una junta legal le había pagado para indagar si había pruebas que sostuvieran un litigio convocado por padres de familia que creían que la vacuna había perjudicado a sus hijos/as. Se han realizado una gran cantidad de estudios de investigación para evaluar la seguridad de la vacuna de MMR, y ninguno ha encontrado una relación entre la vacuna y el autismo.⁴⁶

En el año 2010, el *Lancet* se retractó formalmente del estudio después de que el Consejo Médico General Británico falló en contra de Wakefield en varias áreas. Wakefield fue eliminado del registro de médicos de Gran Bretaña y ya no puede ejercer su profesión médica en ese país.⁴⁷

En enero de 2011, la (*British Medical Journal*) *BMJ* publicó una serie de informes del periodista Brian Deer donde se exponían, a grandes rasgos, pruebas de que Wakefield había cometido un fraude científico al falsificar datos, y también que el médico esperaba recibir utilidades financieras de diversas maneras por sus investigaciones.^{48,49,50}

Sin embargo, no es menos cierto que el movimiento antivacunas logra beneficios económicos y propaganda al promover controversias sobre las vacunas, no sólo las y los abogados que piden altos honorarios a las víctimas de efectos secundarios y aprovechan el tirón mediático para publicitarse, sino también terapeutas alternativos y timadores que ofrecen suplementos caros y de dudosa efectividad, como la oxigenoterapia hiperbárica o potencialmente peligrosos, como la terapia de quelación.⁵¹

Es difícil asegurarlo pero la reaparición de casos de sarampión en países desarrollados como EEUU, Italia, Reino Unido e Irlanda hacen sospechar que la falta de vacunación impulsada en los años 2000 por los grupos anti-vacunas ha favorecido esto. En 2019, la Organización Mundial de la Salud catalogó a estos grupos radicalizados como una de las principales amenazas a la salud mundial.⁵²

La OMS ha identificado razones por las cuales las personas han dejado de inmunizarse e inmunizar a sus hijos/as, una de ellas es la falta de confianza en las vacunas, cuyo reto es lograr

que las y los médicos y trabajadores/as de la salud tengan a mano información confiable y valiosa que los/as convierta en influenciadores/as para la toma de decisión en la aplicación.⁵³

Referencias bibliográficas

- Bellini WJ, Rota JS, Rota PA. Virology of measles virus. *Infect Dis* 1994;170(Suppl 1):S15-S23.
- Avendaño L F, Ferrés M, Spencer E. *Virología Clínica*. Editorial Mediterráneo 2011; 178-81.
- Feigin and Cherry's Textbook of Pediatric Infectious Diseases, 7^o edition, Elsevier Saunders 2014: Measles virus, Cherry J, Capítulo 179: 2373-95.
- Yanagi, Yusuke; Takeda, Makoto; Ohno, Shinji (octubre de 2006). Measles virus: cellular receptors, tropism and pathogenesis. *J Gen Virol* 87 (10): 2767-2779
- Goldberger J, Anderson JF. An experimental demonstration of the presence of the virus of measles in the mixed buccal and nasal secretions. *J Am Med Assoc* 1911,57;476-8.
- Binnendijk van RS, Heijden van der RWJ, Osterhaus ADME. Monkeys in measles research. En: Meulenter V, Billeter AM, eds. *Measles Virus*. Berlin:Springer-Verlag;1995;135-48.
- Enders JF, Peebles TC. Propagation in tissue cultures of cytopathogenic agents from patients with measles. *Pro Soc Exp Biol Med* 1954,86:277-86.
- Goldberger J, Anderson JF. An experimental demonstration of the presence of the virus of measles in the mixed buccal and nasal secretions. *J Am Med Assoc* 1911,57;476-8.
- Enders JF, Peebles TC. Propagation in tissue cultures of cytopathogenic agents from patients with measles. *Pro Soc Exp Biol Med* 1954,86:277-86.
- Ruckle G, Rogers KD. Studies with measles virus. II. Isolation of virus and immunologic studies in persons who have had natural disease. *J Immunol* 1957,78:341-55.
- Katz SL, Milovanovic MV, Enders JF. Propagation of measles virus in cultures of chick embryo cells. *Proc Soc Exp Biol Med* 1958;97:23-9.
- Langmuir D, Orenstein W. Situación actual del sarampión: Resumen. Simposio Internacional sobre inmunización contra el sarampión. Chicago: University of Chicago Press, 1985:111-3.
- Nakai M, Shand FL, Harralson AF. Development of measles virus in vitro. *Virology* 1969;38:50-67.
- Organización Mundial de la Salud. Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia. Vacunas e inmunización: situación mundial. Ginebra, 1997:42-7.
- William J. Moss and Diane E. Griffin Global measles elimination *Nature* 2006; 4: 900-8.
- Norby E, Oxman MN. Measles virus. En: Fields BN, Knipe DM, eds. *Virology*. 2ed. New York: Raven Press; 1990;t1:1013-44.
- Gastel B. Measles: a potentially finite history. *J Hist Med* 1973;28:34-44.
- El Sarampión en las Américas en 1997. Boletín informativo del programa ampliado de inmunización en las Américas. 1997;(6):3-5.
- Panum, P. L. Observations Made During the Epidemic of Measles on the Faroe Islands in the Year 1846, 1847 Delta Omega Society. 1940
- Hirsch A. Handbook of geographical and historical pathology. London: New Sydenham Society; 1983;vol1:154-70.
- Report of the committee on infectious diseases. Measles. United States: American Academy of Pediatrics; 1994:308-22.(Red Book).
- World Health Organization. Expanded Programme on Immunization. Association between measles infection and the occurrence of chronic inflammatory bowel disease. *Wkly Epidemiol Rec* 1998;73,6:33-9.
- Lightfoot R, Nolan R, Franco M. Epithelial giant cells in measles as an aid in diagnosis. *J Pediatr* 1970,77:59-64.
- Nakai M, Imagawa D. Electron microscopy of measles virus replication. *J Virol* 1969,3:187-97.
- Naniche D, Varro-Krishnan G, Cervoni F. Human membrane cofactor protein (CD46) acts as a cellular receptor for measles virus. *J Virol* 1993;67:6025-32.
- Kaschula ROC, Druker J, Kipps A. Consecuencias morfológicas tardías del sarampión: una enfermedad pulmonar letal y debilitante entre los pobres. Simposio Internacional sobre Inmunización contra el sarampión. Chicago: University of Chicago Press, 1985:8-19.
- DeBuse PJ, Lewis MG, Mugerwa JW. Pulmonary complications of measles in Uganda. *J Trop Pediatr* 1970;16:197-203.





28. Robbins FC. Measles: clinical features, pathogenesis, pathology and complications. *Am J Dis Child* 1962;103:266-73.
29. Kipps A, Kaschula ROC. Virus pneumonia following measles. A virological and histological study of autopsy material. *S Afr Med J* 1976;50:1083-8.
30. De Quadros C A, Izurieta H, Carrasco P, Brana M, Tambini G. Progress toward measles eradication in the region of the Americas. *J Infect Dis* 2003; 187 (Suppl 1): S102-10.
31. Nota descriptiva N° 286, febrero de 2015 en <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs286/es/>.
32. WHO. Strategies for reducing global measles mortality. *Weekly Epidemiol Rec* 2000; 75: 411-16.
33. Documentación para la verificación de la eliminación del sarampión, Doris Gallego editora. MINSAL-OPS 2011. <http://www.repositoriodigital.minsal.cl/bitstream/handle/2015/461/sarampion.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
34. De Quadros C A, Izurieta H, Carrasco P, Brana M, Tambini G. Progress toward measles eradication in the region of the Americas. *J Infect Dis* 2003; 187 (Suppl 1): S102-10.
35. Rima BK, Earle JAP, Yeo RP, Herlihy L, Baczko K, ter Meulen V, Carabaña J, Caballero M, Celma ML and Fernández-Muñoz R. Temporal and geographical distribution of measles virus genotypes, *J Gen Virol* 1995.76: 1173-1180.
36. Organización Panamericana de la Salud / Organización Mundial de la Salud. Actualización Epidemiológica: Sarampión. 18 de abril de 2019, Washington, D.C.: OPS/OMS;2019
37. Resumen epidemiológico sobre sarampión, British Columbia. Año 2019 hasta el 12 de abril. Disponible en: http://www.bccdc.ca/about/news_stories/stories/measlesinformation-for-british-columbians
38. Organización Panamericana de la Salud • www.paho.org • © OPS/OMS, 2019
39. Informe del Centro Nacional de Enlace (CNE) para el Reglamento Sanitario Internacional (RSI) de México, recibido por la OPS/OMS por correo electrónico.
40. OPS/OMS – Enfermedades Prevenibles por Vacunación. Disponible en: <http://bit.ly/2Fpxxx3>
41. Sarampión: Alertas y actualizaciones epidemiológicas https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_topics&view=rdmore&cid=2183&Itemid=40899&lang=es
42. Actualización Epidemiológica Sarampión - PAHO/WHO <https://www.paho.org/alias=48610-17-de-mayo-de-2019-sarampion-actu..>
43. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Ten great public health achievements -- United States, 1900-1999. *MMWR*. Atlanta, GA: Centers for Disease Control and Prevention (CDC); 1999;48 (12):241-243. Acesado el 10 enero 2018.
44. Wakefield A, Murch SA, A., Linnell J, Casson D, Malik M. Ileal-lymphoid-nodular hyperplasia, non specific colitis, and pervasive developmental disorder in children. *The Lancet*. 1998;351:637-641.
45. Wakefield, A. Measles, mumps, and rubella vaccine: Through a dark glass, darkly. *Adverse drug reactions and toxicological reviews*. 2001;19:265-283.
46. Godlee, F., Smith, J., Marcovitch, H. Wakefield's article linking MMR vaccine and autism was fraudulent. *BMJ*.2011;342:c7452.
47. The Lancet' se retracta del estudio de 1998 que vinculaba la triple vírica con el autismo. Disponible en: <https://magonia.com/2010/02/02/the-lancet-se-retracta-del-estudio-1998-vinculaba-la/>
48. Deer, B. How the vaccine was meant to make money. *BMJ*. 2011;342:c5258.
49. Hackett, A.J. Risk, its perception and the media: The MMR controversy. *Community Practitioner*. 2008;81:22-25
50. Stratton, K., Gable, A., Shetty, P., McCormick, M. Immunization safety review: Measles-mumps-rubella vaccine and autism. Washington, DC: Institute of Medicine, National Academies Press; 2001. Acesado el 10 enero 2018.
51. Kerr MA (2009). «Movement impact» (PDF). *The Autism Spectrum Disorders / vaccine link debate: a health social movement* (PhD thesis). University of Pittsburgh. pp. 194-203.
52. Historia de los movimientos en contra de la vacunación | La Historia de las Vacunas». www.historyofvaccines.org.
53. Diez cuestiones de salud que la OMS abordará este año <https://www.who.int/es/emergencias/ten-threats-to-global-health-in-2019>

