

**CONTENIDOS TEMÁTICOS, COMPONENTES Y RUTAS PARA EL
DESARROLLO DE UN SIMULADOR SOBRE UN PROGRAMA DE
SARAMPIÓN Y RUBÉOLA EN EL AÑO 2021**

AREANDINA
Fundación Universitaria del Área Andina

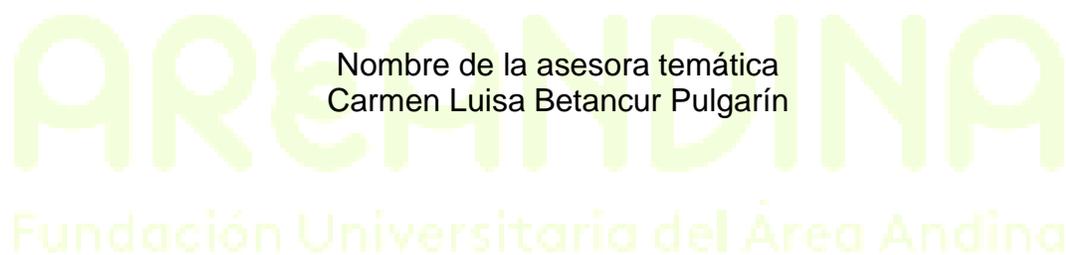
AREANDINA
CAROLINA MUÑOZ GÓMEZ
JUAN DAVID BAQUERO RODRÍGUEZ
Fundación Universitaria del Área Andina

FUNDACIÓN UNIVERSITARIA DEL ÁREA ANDINA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD Y EL DEPORTE
CENTRO DE POSGRADOS
ESPECIALIZACIÓN EN EPIDEMIOLOGÍA
PEREIRA
2021

**CONTENIDOS TEMÁTICOS, COMPONENTES Y RUTAS PARA EL
DESARROLLO DE UN SIMULADOR QUE PERMITA LA
IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA DE SARAMPIÓN Y RUBÉOLA
EN EL AÑO 2021**

CAROLINA MUÑOZ GÓMEZ
JUAN DAVID BAQUERO RODRÍGUEZ

Trabajo para optar por el título de Especialista en epidemiología clínica



Nombre de la asesora temática
Carmen Luisa Betancur Pulgarín

FUNDACIÓN UNIVERSITARIA DEL ÁREA ANDINA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD Y EL DEPORTE
CENTRO DE POSGRADOS
ESPECIALIZACIÓN EN EPIDEMIOLOGÍA
PEREIRA
2021

Lista de contenido

1	72	92.1	92.2	103	114	124.1	¡Error! Marcador no definido.4.2
							¡Error! Marcador no definido.4.3¡Error! Marcador no definido.5 185.1
							185.2 ¡Error! Marcador no definido.6 ¡Error! Marcador no definido.6.2
							206.3 ¡Error! Marcador no definido.7 327.1 337.2 ¡Error! Marcador no
							definido.7.3 ¡Error! Marcador no definido.7.4¡Error! Marcador no definido.7.4.1
							¡Error! Marcador no definido.7.4.2 ¡Error! Marcador no definido.7.4.3
							¡Error! Marcador no definido.7.5¡Error! Marcador no definido.7.6¡Error!
							Marcador no definido.7.7 ¡Error! Marcador no definido.7.8¡Error! Marcador no
							definido.7.9 ¡Error! Marcador no definido.7.10 ¡Error! Marcador no
							definido.7.11 ¡Error! Marcador no definido.7.12 ¡Error! Marcador no
							definido.8 ¡Error! Marcador no definido.9 ¡Error! Marcador no definido.10
							¡Error! Marcador no definido.11 ¡Error! Marcador no definido.12 ¡Error!
							Marcador no definido.13 ¡Error! Marcador no definido.13.1 ¡Error!
							Marcador no definido.13.2 ¡Error! Marcador no definido.13.3 ¡Error!
							Marcador no definido.13.4 6613.5 69

AREANDINA

Fundación Universitaria del Área Andina

Lista de tablas

Tabla 1. Manifestaciones de la rubéola congénita.

23

AREAANDINA
Fundación Universitaria del Área Andina

Lista de figuras

Figura 1. Infección por el virus del sarampión: patogenia, manifestaciones clínicas y reacciones inmunitarias	20
Figura 2. Exantema típico de un paciente con sarampión	21
Figura 3. Exantema típico de un paciente con rubéola	23

1 INTRODUCCIÓN

Desde la implementación de la vacuna triple viral dentro de las políticas sanitarias en las Américas, así como otras regiones del mundo, el virus del sarampión y la rubéola pasaron de ser patologías con elevada carga e importancia a declararse como erradicadas en la región de las Américas para el año 2016.

Situación que no se perpetuó, pues a consecuencia de la alta infectividad de estos virus, en asociación con factores sociales, políticos, económicos, entre otros; dentro de los cuales resaltan las elevadas tasas de migración de regiones donde no se implementan medidas sanitarias pertinentes para evitar la propagación endémica del virus, aparición del concepto de padres antivacunas, la falta de educación sobre medidas protectoras e incluso la falta de experticia por parte del personal de salud en identificar, notificar y tratar estas entidades, fueron el sustrato perfecto para experimentar nuevos brotes en todo el mundo.

Actualmente son muchos los esfuerzos para retornar e incluso mejorar los indicadores sobre el comportamiento de esta enfermedad e impactar en su morbilidad; son muchos los sectores que se deben articular, los cuales deben estar comprometidos para lograr los objetivos estipulados por la OMS/OPS, pero sin lugar a duda el sector educativo y salud tiene un peso muy elevado en dicha tarea, pues la formación de trabajadores de la salud sobre la adecuada prevención, identificación, manejo y seguimiento del sarampión y la rubéola son de vital importancia.

La formación activa y continua del personal de salud se ha sometido a varias modificaciones y uso de tecnologías, las cuales mejoran la experiencia, resultados y calidad de profesionales egresados, así como los que ya se encuentran laborando, esto como resultado del mejor uso del conocimiento en la práctica clínica; dentro de las herramientas que permiten un mejor dominio del saber hasta de características epidemiológicas, etiológicas, fisiopatológicas, de manifestaciones clínicas y paraclínicas, diagnóstico, tratamiento y diferentes rutas para su atención y vigilancia entre otras, se destaca el uso de simuladores por lo

que se hace imprescindible la creación de una herramienta que brinde la información previamente listada e incluso temáticas adicionales sobre el sarampión y la rubéola para generar un impacto significativo en el comportamiento de estas enfermedades inmunoprevenibles.

AREANDINA
Fundación Universitaria del Área Andina

2 PROBLEMA

2.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El sarampión y la rubéola son enfermedades exantemáticas agudas causadas por RNA virus altamente contagiosas con carga importante de morbilidad especialmente sarampión que puede llegar a ser extremadamente grave si no se controla adecuadamente; la rubéola por su parte es de especial interés por su potencial teratogénico al ser causante del síndrome de rubéola congénita (1)(2). Estas dos enfermedades han disminuido su impacto significativamente desde la implementación de la vacuna; entre el 2000 y 2017 la incidencia anual mundial de casos reportados de sarampión disminuyó un 83 %, respecto a los años previos, para este periodo igualmente hubo 109.000 muertes por sarampión en todo el mundo, pero la vacuna evitó un estimado de 21.1 millones de muertes (3).

En la región de las Américas, a lo largo de la historia se ha presentado brotes de estas dos enfermedades, incluso después de que en el año 2016 se declaró este territorio como libre de casos endémicos para sarampión y en el 2015 para rubéola, esto debido al riesgo permanente de importación y reintroducción del virus (4). Entre el año 2010 y 2019 se notificaron 84 casos confirmados de rubéola en ocho países de la región de las Américas mientras que en el mismo periodo se reportaron 16 casos de síndrome de rubéola congénita, 3 en Canadá y 13 en Estados Unidos; En cuanto a sarampión, entre el 1 de enero y el 10 de abril de 2020, 7 países notificaron 1.104 casos confirmados, lo que indica que estas dos enfermedades continúan siendo un tema de interés en salud pública y se debe intervenir de forma oportuna y eficiente (5).

Para minimizar la cantidad de casos se deben seguir las indicaciones de la OPS-OMS, como lo son mantener las coberturas homogéneas del 95 %, vacunar a poblaciones en riesgo, mantener una reserva de la vacuna, identificar los flujos migratorios e implementar un plan para inmunizar a la población migrante (6).

Según el reporte del instituto nacional de salud hasta la semana epidemiológica 6 del presente año, un país y un territorio en la región de las Américas notificaron casos confirmados de sarampión: Brasil con 54 casos confirmados y la Guayana francesa con 2 casos confirmados lo que representa una gran amenaza para el resto de los países de las américas (7).

En Colombia hasta la semana epidemiológica 44 del 2020 periodo comprendido entre el 25 y el 31 de octubre, se notificaron 651 casos sospechosos de sarampión y rubéola, evidenciando una disminución del 83,3 % con respecto al mismo periodo de 2019, la disminución se evidencia después de la semana 12, esto se atribuye al aislamiento obligatorio por Covid-19. Se confirmó un caso importado de Suiza y se descartó 552 casos por laboratorio; este aumento en la presentación de casos supone un problema y nuevo reto, pues su diagnóstico temprano e intervención óptima es una necesidad para la cual los trabajadores en salud deben estar capacitados (8).

Lo anteriormente mencionado demuestra que el sarampión y la rubéola continúan siendo temas de interés en salud pública, ya que no se ha logrado su completa erradicación lo cual es una estrategia implementada por el Plan de Acción Mundial sobre Vacunas (GVAP) que tiene como objetivo eliminar el sarampión y la rubéola en al menos 5 regiones de la OMS en el año 2020 (9). De ahí la importancia de conocer la definición, características clínicas, diagnóstico y prevención de estas enfermedades, empleando herramientas informáticas de actualidad que faciliten su detección temprana para impactar en su incidencia y prevalencia.

2.2 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuáles son los contenidos temáticos, los componentes y rutas para el desarrollo de un simulador que permita la implementación de un programa de rubéola y sarampión, durante el 2021?

3 JUSTIFICACIÓN

El sarampión y la rubéola continúan siendo una causa importante de morbimortalidad a pesar de haber presentado una disminución significativa posterior a la introducción e implementación de la vacuna a través del plan ampliado de inmunización entre los años 2000 y 2008, lo que se atribuye principalmente a bajas coberturas de vacunación y aumento de la migración mundial (10); por ello es necesario intervenir de manera eficaz, impactando en los pilares identificados por la OPS para la disminución de la cantidad de casos como son cobertura de la vacuna mayor de 95 %, vacunar personas con factores de riesgo, fortalecer el sistema de vigilancia en salud pública e identificar flujos migratorios.

Actualmente aún se describen casos de sarampión y rubéola en todo el mundo, en el año 2019 se reportó un aumento del 100 % con respecto al 2018; la mayoría de los casos son importados de países donde no se incluye la vacuna dentro del plan ampliado de inmunización o donde existe crisis humanitaria lo que también se asocia con aumento de la incidencia mundial (11).

Para ello, es importante hacer uso de herramientas tecnológicas creadas en función de suplir las necesidades sociales que se basen en simulación clínica; los simuladores en ciencias de la salud se están implementando con el fin de acortar la brecha entre la práctica y la educación para obtener el personal idóneo, situación corroborada por Williams et al, que demostraron como la simulación se calificó como una experiencia de aprendizaje valiosa ($P < 0.001$), como se relaciona con un mejor rendimiento académico y la satisfacción para consolidar el aprendizaje, desarrollar el razonamiento clínico y la confianza como posterior a su uso, está directamente vinculada a la competencia de realizar la actividad objetivo propuesta para el simulador (12) (13).

En varias áreas del conocimiento en ciencias de la salud se han implementado simuladores tanto virtuales como físicos los cuales han demostrado un gran impacto como estrategia de aprendizaje (14). En Europa, más puntualmente en España para el 2014 un total de 80 centros dotados de Simulación de alta eficiencia se documentaron y estos fueron encabezados principalmente en centros universitarios, lo cual demuestra

la estrecha relación que tiene la educación superior con el desarrollo de simuladores. En Colombia y más puntualmente en el departamento de Risaralda se desconoce si se está supliendo la necesidad de simuladores de alta eficiencia para garantizar una capacitación del personal de salud en el abordaje de las enfermedades inmunoprevenibles como sarampión y rubéola para impactar positivamente en la morbimortalidad de ambas patologías (15).

El propósito de esta investigación es crear una herramienta que permita acceder a los principales contenidos temáticos acerca de estas dos enfermedades inmunoprevenibles que permitan la creación de un simulador que facilite la implementación de un programa de rubéola y sarampión durante el 2021, permitiendo así un abordaje integral en el manejo de estas patologías (16) (17).

AREANDINA
Fundación Universitaria del Área Andina

4 ANTECEDENTES

La rubéola causada por un RNA virus de la familia togaviridae del género del género rubivirus y el sarampión virus RNA morbillivirus de la familia paramyxovirus, para el cual los humanos son los únicos hospederos, son enfermedades exantemáticas agudas inmunoprevenibles transmitidas por gotas que han acompañado al humano desde hace siglos (18). La Organización Mundial de la Salud, se planteó como meta para el año 2020 erradicar estas dos enfermedades en al menos cinco regiones de la OMS.

El virus de la rubéola se replica inicialmente en la mucosa nasofaríngea y luego en los nódulos linfáticos locales, la linfadenopatía postauricular, occipital y cervical posterior son característicos de esta patología y preceden la aparición de exantema por 5-10 días, el cual aparece en el 50 a 80% de los casos, inicia usualmente en la cara y el cuello y posteriormente se generaliza, dura aproximadamente 3 días. El periodo de incubación va de 12 a 23 días, con un promedio de 14 días (19).

Más del 50% de las personas infectadas son asintomáticas; la complicación más común en adultos es la poli artralgia que puede persistir hasta un mes, más raramente puede causar encefalitis, trombocitopenia, manifestaciones hemorrágicas o síndrome de guillan barré; cuando la infección ocurre en el embarazo puede causar aborto espontáneo, muerte fetal o síndrome de rubéola congénita caracterizado por una serie de anomalías en el feto que incluye alteraciones del sistema nervioso central como microcefalia, macroftalmia, hipoacusia neurosensorial y alteraciones cardiovasculares principalmente (20).

Por su parte, el sarampión se caracteriza por un periodo prodrómico-catarral y una fase eruptiva, con lesiones maculopapulares de base eritematosa y pápula central que inician desde la región mastoidea y se propaga a cara y cuerpo (21). El signo patognomónico son las manchas de koplik las cuales aparecen 2 a 3 días después de la aparición del exantema (22). Las complicaciones más comunes son otitis media aguda (7-9 %), neumonía (1-6 %), diarrea (8 %), encefalitis (1 a 3/1000) y pan-encefalitis subaguda esclerosante (1/25000), siendo países en vía de desarrollo los que tienen mayor tasa de complicaciones desde el 1 %

hasta el 15 % de los infectados (23). Ambas enfermedades tienen elevada transmisibilidad; el sarampión en una población cien por ciento susceptible, un caso puede resultar en 12 a 18 casos secundarios (24).

Si bien la eficacia de la vacuna para ambas infecciones es muy elevada, no es absoluta; la mayoría de los lactantes pierde los anticuerpos entre los 9 y 12 meses; se describen fallas de tipo primario y secundario, la primera depende mucho del estado general del huésped pues cerca del 92,5 % produce anticuerpos IgG cuando se administra la vacuna al año de vida y el 84.5 % entre los 9 y 11 meses, la diferencia se da por la interferencia con anticuerpos maternos IgG y la inmadurez inmunológica del huésped, circunstancia que mejora con la segunda dosis donde hasta el 95 % responde y crea adecuados títulos de IgG, por esta razón la OMS recomienda la administración de dos dosis de la vacuna. La falla secundaria es cuando hay buena inmunidad primaria, pero a lo largo del tiempo se pierde la protección (25).

La cobertura de vacunación requerida para evitar brotes está entre el 96 y 99 % de la comunidad y varios son los factores determinantes que afectan y limitan la cobertura a la vacuna; en países del segundo y tercer mundo factores sociopolíticos, económicos, de acceso a servicios de salud entre otros son los principales limitantes, en contraste con países del primer mundo donde la falta de confianza en las vacunas promovido por los grupos antivacunas y las falsas percepciones de la relación con la vacuna triple viral son las principales causas de este gran problema de salud pública (26).

Ésta problemática se continúa evidenciando a pesar de que se ha demostrado la seguridad de la vacuna con baja incidencia de efectos adversos (27)(28). se creería entonces que en áreas donde la cobertura es elevada según como estipula la OMS no debe haber sarampión endémico, pero esto no es del todo correcto, pues esta entidad persiste en China a pesar de la cobertura mayor al 95 %, llama la atención que una creciente proporción de infecciones ahora ocurre entre adultos, población en la que la infección es más severa (29) (30).

Un estudio de casos y controles identificó los factores de riesgo en función de la inmunidad por anticuerpos IgG para el virus del sarampión y susceptibilidad entre adultos en el cual se evidenció que el 6,6 % fueron

seronegativos para IgG, es decir aún eran susceptibles a pesar de la vacunación; asistir al ambiente hospitalario presentó una fracción de riesgo atribuible del 28,6 % lo que lo catalogó como el mayor factor de riesgo en adultos, otros factores como haber viajado dentro de las últimas tres semanas fuera del área urbana, el rechazo a aplicarse la vacuna entre otros, se identificaron como factores de riesgo para contraer la enfermedad (31).

Esta situación se podría explicar por las fallas de vacunación anteriormente descritas; en un estudio realizado en Taijin, China, donde por medio de una prueba de avidéz de anticuerpos IgG se distinguió las fallas secundarias de las fallas primarias, siendo las primeras de alta avidéz y las segundas de baja avidéz; se encontró que el 60 % tenía alta avidéz y el 28,17 % poca avidéz; es decir, hubo mayor proporción de fallas secundarias que primarias por lo que los casos de sarampión fueron más comunes en adultos.

La gravedad clínica fue significativamente menor en casos de alta avidéz, por lo que al final del estudio se sugiere que existe evidencia suficiente para exigir el monitoreo de una posible inmunidad menguante en pacientes con fracaso de la vacuna, principalmente áreas donde se han confirmado casos de sarampión en adultos vacunados (32).

En el año 2016 la OPS-OMS declara a las Américas como libre de sarampión, definido esto como la interrupción de la transmisión endémica del virus del sarampión en todos los países de las Américas por un periodo igual o superior a 12 meses, en presencia de un sistema de vigilancia de alta calidad. Entre el 2000 y 2017, la incidencia anual mundial de casos reportados disminuyó un 83 %, siendo los casos importados los que más aportan a esta cifra, para este periodo hubo 109,000 muertes por sarampión en todo el mundo, pero la vacuna del sarampión evitó un estimado de 21.1 millones de muertes (33).

La situación cambió significativamente a partir del 2017 donde se reportaron varios casos en la región de las Américas, en su mayoría igualmente importados, siendo icónico el caso del brote de New York, en estados unidos donde la CDC reportó cerca de 1077 casos, situación donde el 85,8 % de los pacientes no estaban vacunados y hasta el 40,8 % fueron admitidos a unidad de cuidado intensivo. Esto reafirma que la

globalización, los viajes frecuentes, así como la aparición de padres antivacunas influye notablemente en la reaparición de brotes de enfermedades endémicas como sarampión y rubéola (34).

En Perú, para el año 2017 la cobertura de vacunación de la primera dosis fue del 70,2 % es decir, no alcanzó el requerido del 95 % y los casos de sarampión fueron dependientes de la migración internacional principalmente de Venezuela (35). En Colombia, por su parte, entre el año 2016 y 2017 no se reportaron casos confirmados, en el 2018 se confirmaron 208 casos de los cuales el 26 % importados relacionados con Venezuela, el 64,4 % relacionados con la importación y 9,9 % de fuente infección desconocida, concluyendo una tasa de incidencia para este año de 22 casos por 100.000 habitantes. Se puede inferir que la crisis humanitaria y sanitaria en Venezuela ha fomentado el aumento de casos de sarampión de manera importante en las Américas (36).

Por su parte, para el caso de la rubéola, estudios demuestran que posterior a la pandemia ocurrida en el reino unido en el año 1963 y su diseminación a Estados unidos de Norteamérica, se comprendió la importancia y necesidad inmediata de controlar la enfermedad; históricamente, antes de la inmunización generalizada, la rubéola tenía una distribución endémica mundial, con epidemias cada 5 a 9 años aproximadamente, lo que implicaba un problema de salud pública; posteriormente después de la implementación mundial de la vacuna en el año 2010 los casos confirmados disminuyeron un 98%; en el año 2015, la región de las Américas de la OMS fue la primera del mundo en ser declarada libre de transmisión endémica del virus de la rubéola (37).

Un estudio en China en el año 2018 evidencia que a medida que la cobertura de la vacuna ha ido en aumento desde el año 2010, la incidencia de rubéola y síndrome de rubéola congénita ha disminuido significativamente, pasó de 91.00 a 1.16 casos por millón de habitantes en el año 2017 (38); situación similar reportada en Japón donde los casos de rubéola disminuyeron significativamente posterior a la introducción de la vacuna en 1965 (39). En contraste con otros países asiáticos, como Etiopía donde la vacunación no está contemplada dentro del plan ampliado de inmunización, lo que conlleva actualmente a la aparición de brotes en los cuales se ha identificado como principales factores de riesgo la pobre ventilación en el hogar y vivir en hacinamiento. Esto demuestra claramente el papel tan importante que cumple la

inmunización en el control y disminución de la incidencia de la enfermedad (40).

A nivel de las Américas, en el año 2018 la situación de la enfermedad cambió, se reportaron 4 casos confirmados de rubéola asociados a importación, 2 casos en México y 2 casos en Estados Unidos. En 2019, Argentina y Chile notificaron casos confirmados (13).

En Colombia, también se ha visto una disminución significativa de los casos desde el año 1995 cuando se inició la vacunación masiva de los niños con la vacuna triple viral. En un estudio realizado en la ciudad de Tunja, Boyacá, se demostró por medio de pruebas serológicas a mujeres en edad fértil que el 3.9 % son susceptibles de sufrir una infección por rubéola con las consecuencias neonatales fatales, lo que hace de especial interés el seguimiento serológico de mujeres gestantes a pesar de no tener reportes recientes de brotes en el país (41).

4.1 Caracterización de variables demográficas de pacientes con rubéola y sarampión

4.2 Factores de riesgo, manifestaciones clínicas de sarampión y rubéola

4.3 Diagnóstico, tratamiento, y prevención de infección por sarampión y rubéola.

5 OBJETIVOS

5.1 OBJETIVO GENERAL

Establecer los contenidos temáticos, los componentes y rutas para el desarrollo de un simulador que permita la implementación de un programa de sarampión y rubéola, durante el 2021.

5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

5.2.1 Caracterizar las variables demográficas de los pacientes que sufren de sarampión y rubéola.

5.2.2 Describir los factores de riesgo, fisiopatología, manifestaciones clínicas y diagnóstico de estas patologías.

5.2.3 Definir el tratamiento, complicaciones, pronóstico y prevención del sarampión y la rubéola.

5.2.4 Narrar la ruta de vigilancia epidemiológica.

6 MARCO TEÓRICO

El sarampión y la rubéola son enfermedades infecciosas inmunoprevenibles causados por RNA virus de la familia paramyxovirus y togaviridae respectivamente; su transmisión es respiratoria, mediante gotas que contienen partículas del virus que al ingresar al organismo se replican en el epitelio de la mucosa respiratoria y posteriormente se disemina por vía linfática a sitios distantes incluyendo tejido linfoide y médula ósea; transcurrida una semana ocurre la viremia que permanece hasta una semana después de la aparición del exantema (42).

6.1.1 Características demográficas de pacientes con sarampión y rubéola

El sarampión es una enfermedad caracterizada por periodos de brotes en poblaciones en las que es susceptible <10 % de las personas. El sarampión endémico tiene un perfil cronológico típico que se caracteriza por epidemias estacionales cada año a las cuales se añaden ciclos epidémicos más largos de dos a cinco años.

La edad promedio en que ataca el sarampión depende de la frecuencia de contacto con personas infectadas, disminución de la concentración de anticuerpos protectores recibidos de la madre, así como protección con la vacuna. En entornos urbanos de población densa y vacunación escasa, el sarampión es una enfermedad de lactantes y niños de corta edad; al ampliarse cada vez más la protección con la vacuna, la distribución de casos según las edades puede cambiar y situarse en la adolescencia y la vida adulta (43) (44).

En cuanto a la rubéola esta es de distribución mundial, la infección ocurre durante todo el año con una incidencia máxima en verano; las epidemias ocurren cada 6 a 10 años; al igual que el sarampión, la mayor incidencia se da en población pediátrica, afecta principalmente a personas con bajo nivel socioeconómico, que viven en hacinamiento en espacios con poca ventilación, esto debido a la transmisión por medio de gotas (45).

6.1.2 Factores de riesgo

Los niños pequeños que no se encuentran vacunados son los que presentan mayor riesgo de infección por sarampión, así mismo las personas que viven en países en vía de desarrollo especialmente en aquellos densamente poblados; se ha demostrado que vivir en hacinamiento, en espacios poco ventilados, no haber recibido dosis de vitamina A y haber presentado diarrea en los últimos 14 días son factores de riesgo para contraer infección por rubéola (46). Adicionalmente, se identificó como factor de riesgo para contraer la infección de sarampión haber visitado un centro hospitalario lo cual es de esperarse dado que esta infección es transmitida por gotas (47).

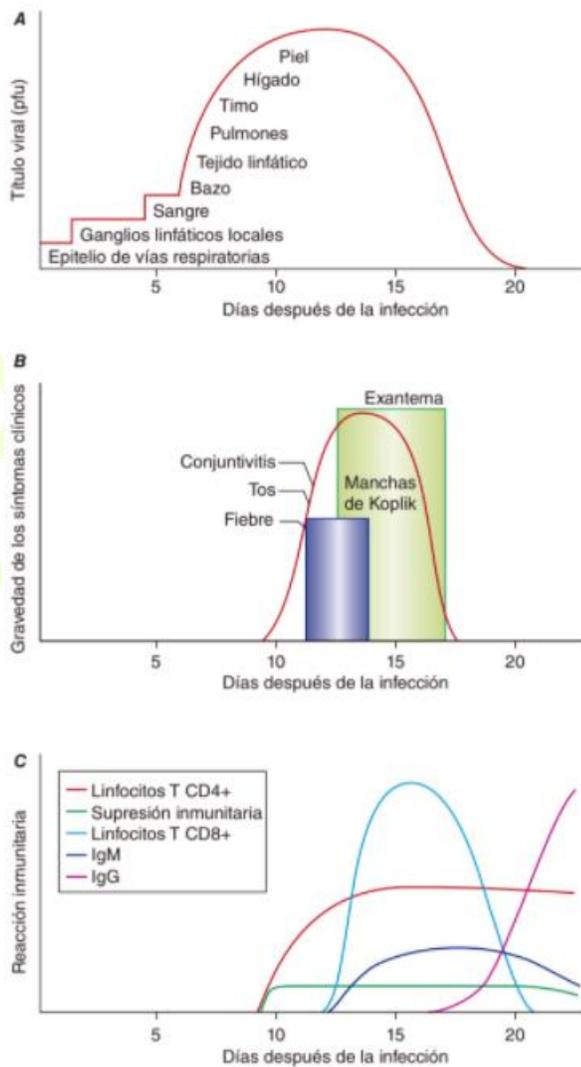
6.1.3 Fisiopatología

El virus de sarampión y rubéola se transmiten principalmente por gotas de la vía aérea a corta distancia o con menor frecuencia por aerosoles de partículas pequeñas que permanecen suspendidas en el aire por largo tiempo, también por medio de superficies contaminadas (fómites) sin embargo el virus no vive en objetos inanimados por mucho tiempo; el periodo de incubación es de 10 días aproximadamente hasta el comienzo de la fiebre y 14 días hasta el inicio del exantema; la infección comienza cuando el virus es depositado en las células epiteliales de las vías respiratorias. En los primeros días de la infección el virus se replica en la mucosa de la vía aérea, posteriormente se propaga a los ganglios linfáticos.

El virus del sarampión ingresa al torrente sanguíneo por medio de monocitos infectados, tras lo cual surge la viremia primaria que disemina la infección a todo el sistema reticuloendotelial lo que conlleva a la viremia secundaria que se da cuatro a siete días después de la infección y causa diseminación del virus a todo el organismo. La replicación viral en los órganos blanco son los que generan la sintomatología que se caracteriza por fiebre, coriza, tos y conjuntivitis. La respuesta inmunitaria del hospedador es fundamental en el proceso de eliminación del virus; existe respuesta inmune innata que ocurre gracias a los linfocitos T citolíticos naturales y la respuesta inmune adaptativa le corresponde a

los linfocitos T CD4 y CD8 y la producción de anticuerpos específicos contra el sarampión por parte de las células B (48).

Figura 1. Infección por el virus del sarampión: patogenia, manifestaciones clínicas y reacciones inmunitarias.



Fuente: Harrison principios de medicina interna. Edición 20. (2018).

El virus de la rubéola se transmite igualmente por vía respiratoria mediante gotas, posteriormente se replica en la nasofaringe y se disemina vía linfática tras lo cual se produce la primera viremia, en las mujeres embarazadas pasa a través de la placenta donde el virus se replica comprometiendo así los órganos fetales (49).

Las personas con rubéola pueden ser infectantes desde 7 días previos a la aparición del exantema hasta 5 a 7 días después; los bebés con síndrome de rubéola congénita pueden arrojar grandes cantidades de virus a través de las secreciones corporales particularmente las que provienen de la garganta y la orina, hasta el año de vida (49).

6.1.4 Manifestaciones clínicas

El periodo de incubación del sarampión es entre 10 y 14 días, posteriormente inicia una fase prodrómica caracterizada por malestar general, fiebre, hiporexia, conjuntivitis y síntomas respiratorios como tos, coriza (50); finalizando esta etapa de la enfermedad, aparecen las manchas de koplik consistentes en manchas gris azuladas localizadas en la mucosa oral, las cuales son patognomónicas de la infección; posteriormente y cuando el enantema empieza a desaparecer, inicia el exantema usualmente en la cara y se extiende a las extremidades, se caracteriza por lesiones maculopapulares eritematosas que a medida que progresan confluyen especialmente en cara y cuello, duran en promedio cinco días y posteriormente desaparecen de forma progresiva (51).

Figura 2. Exantema típico de un paciente con sarampión



Fuente: Mandell. Enfermedades infecciosas. (2016)

La rubéola adquirida presenta un periodo de incubación de 2 a 3 semanas tras lo cual inicia el periodo prodrómico que puede ser subclínico o presentarse con síntomas generales que incluyen fiebre, conjuntivitis, tos y malestar general los cuales duran en promedio uno a cinco días, posteriormente aparece un exantema maculopapular eritematoso que comienza en la cara y se disemina al tronco y extremidades; durante el curso de la enfermedad puede aparecer de forma muy particular, ganglios occipitales y postauriculares dolorosos (52).

Figura 3. Exantema de rubéola.



Fuente: Mandell. Enfermedades infecciosas. (2016)

El síndrome de rubéola congénita se manifiesta de forma clínica dependiendo del momento de la infección durante la gestación, en general, cuánto más temprano sea el embarazo más grave es la enfermedad; durante las primeras 8 semanas el riesgo de transmisión fetal está entre el 65 y 85 % con múltiples malformaciones congénitas secundarias; la transmisión durante el tercer mes se asocia a una probabilidad del 30- 35 % de adquirir una malformación congénita única como hipoacusia, cardiopatía congénita o alteraciones oculares; durante el cuarto mes se tiene riesgo de 10 % de adquirir una malformación congénita; los signos y síntomas específicos de la rubéola congénita pueden clasificarse como temporales (bajo peso al nacer), permanentes (hipoacusia) y en desarrollo (miopía). Las principales manifestaciones son malformaciones cardíacas, cataratas, glaucoma y déficit cognitivo (53).

Tabla 1. Manifestaciones de la rubéola congénita.

Manifestaciones de la rubéola congénita: transitorias (T), permanentes (P) y del desarrollo (D)

FRECUENTES	POCO FRECUENTES O RARAS
Bajo peso al nacer (T)	Ictericia (T)
Púrpura trombocitopénica (T)	“Anomalía” en dermatoglifos (P)
Hepatoesplenomegalia (T)	Glaucoma (P)
“Lesiones” óseas (T)	Opacidad corneal (T)
Fontanela anterior de gran tamaño (T)	Miopía grave (P, D)
Meningoencefalitis (T)	Alteraciones miocárdicas (P)
Pérdida de la audición (P, D)	Hepatitis (T)
Catarata (y microftalmia) (P)	Linfoadenopatía generalizada (T)
Retinopatía (P)	Anemia hemolítica (T)
Conducto arterioso persistente (P)	Neumonitis por rubéola (T)
Estenosis pulmonar (P, D)	Diabetes mellitus (P, D)
Retraso mental (P, D)	Trastornos tiroideos (P, D)
Trastornos del comportamiento (P, D)	Trastornos comiciales (D)
Trastornos centrales del lenguaje (P)	Pubertad precoz (D)
Criptorquidia (P)	Enfermedad cerebral degenerativa (D)
Hernia inguinal (P)	
Diplejía espástica (P)	
Microcefalia (P)	

Fuente: Mandell. Enfermedades infecciosas. (2016)

6.1.5 Diagnóstico

En ambas enfermedades el diagnóstico se realiza mediante sospecha clínica en pacientes que presenten síntomas generales e inespecíficos en una fase inicial y posteriormente aparición de exantema máculo papuloso que inicia en la cara y posteriormente se generaliza; en el sarampión son de gran utilidad las manchas de koplik ya que son patognomónicas de la enfermedad mientras que para el caso de la rubéola no existe ningún signo patognomónico, sin embargo son características las linfoadenopatías post-auriculares y occipitales; sin embargo existen un sin número de diagnósticos diferenciales que abarcan las enfermedades exantemáticas por lo que se requiere un método diagnóstico de laboratorio que sea fidedigno (54).

El diagnóstico de las dos enfermedades por medio de laboratorio es la serología; la detección de anticuerpo IgM en la fase aguda de la enfermedad generalmente cuatro días después de la aparición del

exantema, así como el aumento de cuatro o más veces la concentración de anticuerpos IgG contra rubéola o sarampión se considera confirmación diagnóstica; existen otros métodos que permiten la confirmación de estas dos enfermedades como lo son el aislamiento del virus a partir de exudados faríngeos durante los primeros días tras el inicio del exantema, la reacción en cadena de la polimerasa (RT- PCR) que suele ser positiva antes de la aparición de IgM específico para cualquiera de las dos enfermedades (55) (56).

En el síndrome de rubéola congénita, se observa la tríada clásica de cataratas, hipoacusia y defectos cardíacos; las anomalías congénitas se manifiestan dependiendo la edad gestacional a la cual se contrajo el virus, la discapacidad auditiva es la alteración individual más común; la prueba diagnóstica utilizada es el nivel de anticuerpos IgM que se detectan hasta los 6 meses de vida y a partir del mes. También se puede realizar mediante RT- PCR.

6.1.6 Tratamiento

No se cuenta con tratamiento antiviral específico contra la infección por sarampión ni rubéola, las medidas consisten en tratamiento sintomático y de sostenimiento como hidratación y manejo antipirético; en el caso de sarampión, cuyas complicaciones son principalmente infecciones bacterianas asociadas, se debe administrar antibioticoterapia específica dependiente de la infección de la que se trate; la vitamina A ha demostrado ser eficaz y tener impacto en morbilidad y mortalidad por lo que se recomienda administrar una vez al día 200.000 UI durante dos días consecutivos a niños con sarampión mayores de 12 meses de edad; la administración de inmunoglobulina 6 días después de la exposición al virus puede prevenir o modificar el curso de la enfermedad (57).

En el caso de la rubéola, tampoco existe ningún tratamiento específico, se debe realizar manejo sintomático; antiguamente se recomendaba la administración de inmunoglobulina en mujeres embarazadas, sin embargo, esto no demostró ningún impacto; actualmente se recomienda inmunizar contra la rubéola a las mujeres susceptibles en edad fértil antes de que se queden embarazadas.

El tratamiento de la rubéola congénita también es sintomático y órgano específico, dependiendo de los órganos comprometidos, se requiere una evaluación multidisciplinaria con pediatra, cardiólogo, oftalmólogo para realizar tratamiento específico y seguimiento ya que existen manifestaciones tardías de la enfermedad (58).

6.1.7 Complicaciones

La mayoría de complicaciones del sarampión se manifiestan en las vías respiratorias, consecuencia de infecciones bacterianas secundarias que se da principalmente en personas con estado de depresión inmunitaria, entre las más frecuentes se encuentran la otitis media y la neumonía, más raramente aparecen complicaciones del sistema nervioso central como encefalomielitis que afecta 1 de cada 1000 casos y afecta principalmente a personas de edad adulta, otras complicaciones neurológicas que aparecen años después de la infección son encefalitis por sarampión con cuerpos de inclusión y la pan- encefalitis subaguda esclerosante que son secundarias a la persistencia del virus (59).

Las complicaciones en rubéola son raras, las que ocurren con mayor frecuencia son la artritis poliarticular y artralgias predominantemente en mujeres y por lo general desaparecen en una semana, sin embargo, pueden persistir durante meses; las manifestaciones hemorrágicas, secundarias a trombocitopenia y daño endotelial ocurren con mayor frecuencia en niños; otras complicaciones que se han documentado incluyen hepatitis y encefalitis, esta última con alta tasa de mortalidad (60).

6.1.8 Pronóstico

La mayoría de las personas infectadas por sarampión se recuperan y logran tener inmunidad permanente; el compromiso de la enfermedad varía según la edad, estado nutricional e inmunitario de la población, la protección con la vacuna y el acceso a atención clínica; en cuanto a la rubéola, en general esta tiene buen pronóstico ya que generalmente es autolimitada y las complicaciones duran aproximadamente un mes; la rubéola adquirida de forma postnatal es leve, autolimitada y benigna en la mayoría de los casos, el pronóstico de niños con enfermedades

congénitas varía dependiendo de la gravedad y el número de órganos afectados, lactantes con trombocitopenia, hepatoesplenomegalia, neumonía intersticial e hipertensión pulmonar tienen alto riesgo de mortalidad (61).

6.1.9 Prevención

La administración de la vacuna triple viral es la forma más efectiva de prevenir la infección y generar inmunidad persistente, esta se basa en la producción de anticuerpos o inmunidad activa. La vacuna está compuesta por el virus atenuado, por lo que no desencadena infección en paciente inmunocompetentes, pero si se contraindica en individuos inmunocomprometidos, pues el riesgo de aparición de infección secundario a la administración de la vacuna es conocido. La vacunación es la medida de prevención primaria más efectiva e idónea para evitar la infección adquirida, dar frente a el síndrome de rubéola congénita y demás complicaciones derivadas de estas patologías (62).

Posterior a su administración después del primer año, más del 95 % de los pacientes desarrolla inmunidad óptima, medida por adecuados títulos de anticuerpos, pero se requieren dos dosis para que estos se mantengan en el tiempo (63). No solo la población pediátrica se beneficia de la administración de esta vacuna, desde que se desconozca el estado de vacunación se debe administrar, siendo un caso especial las mujeres en edad fértil quienes deben evitar la gestación mínimo durante un mes posterior a la administración de la vacuna.

Por su contraparte el papel que juega la profilaxis postexposición solo estaría indicada en mujeres embarazadas seronegativas posterior a la exposición al virus de la rubéola durante el primer trimestre del embarazo y siempre que no se considere su interrupción, a pesar de esto la administración de esta a dosis adecuadas 0,5ml/kg de peso, no asegura la protección del feto contra la infección, pues la inmunidad pasiva no es igual de efectiva que la activa.

En el caso de la infección por sarampión, la administración de inmunoglobulina humana idealmente administrada en un lapso de 72 horas posterior al contacto, casi siempre evita la infección por el virus y

no genera manifestaciones clínicas, hay evidencia que hasta en un lapso de 6 días desde la exposición hay beneficios, siempre que sea contacto estrecho, niños menores de 1 año y pacientes inmunocomprometidos o todos aquellos con riesgo de presentar una infección por sarampión grave en cuyo caso la dosis es de 0,5ml/kg de peso hasta un máximo de 15mL, en comparación con la dosis habitual de esta que es 0,25mL/kg la cual es mejor tolerada.

6.2 MARCO CONCEPTUAL

RUBÉOLA o SARAMPIÓN ALEMÁN: Enfermedad inmunoprevenible e infecciosa aguda producida por el virus ARN de la rubéola, caracterizada por ser de tipo eruptivo y el causante del síndrome de rubéola congénita

SÍNDROME DE RUBÉOLA CONGÉNITA: Conjunto de signos y síntomas dentro de los que se destacan lesiones oftalmológicas, cardiovasculares, otológicas de tipo sordera, microcefalia, retraso generalizado del crecimiento y mental, como resultado de la infección transplacentaria al feto del virus de la rubéola; La mayor susceptibilidad se presenta en el primer trimestre del embarazo.

VACUNA CONTRA EL SARAMPIÓN-PAROTIDITIS-RUBÉOLA: También conocida como vacuna triple viral, sustancia que contiene un componente de cada uno de los virus listados en ella de manera atenuada, lo que permite la creación de anticuerpos y por consecuencia inmunización contra estas enfermedades.

SARAMPIÓN: Enfermedad inmunoprevenible, infecciosa, que produce fiebre y brote en la piel conocido como exantema. Es producida por el virus del sarampión perteneciente a la familia de los paramyxoviridae y presenta un elevado índice de propagación y contagio por transmitirse por aerosoles y gotas procedentes de las vías respiratorias.

FACTORES DE RIESGO: Cualquier característica sin importar su origen ya sea innata o adquirida, aspecto, rasgo, exposición o comportamiento

que sobre una base estadística y con evidencia epidemiológica que aumenta la probabilidad de experimentar una situación determinada.

EXANTEMA: Erupción de aparición súbita y propagación corporal sobre la piel con lesiones que pueden variar en extensión ya sea diseminada o generalizada, así como en su morfología, distribución y características asociadas, que comúnmente datan una variedad de condiciones sistémicas.

Palabras clave: rubéola o sarampión alemán (DeCS), síndrome de rubéola congénita (DeCS), vacuna contra el sarampión-parotiditis-rubéola (DeSC), sarampión (DeCS), factores de riesgo (MeSH), exantema (MeSH).

6.3 MARCO NORMATIVO

NORMA	AÑO	DEFINICIÓN
Constitución Política de Colombia (Art. 49)	1991	La atención de la salud y el saneamiento ambiental son servicios públicos a cargo del estado. Se garantiza a todas las personas el acceso a los servicios de promoción, protección y recuperación de la salud
Ley 100	1993	La cual se crea el sistema de seguridad social integral y se dictan otras disposiciones
Resolución 3997	1996	Establecen las actividades y los procedimientos para el desarrollo de las acciones de promoción y prevención en el Sistema General de Seguridad Social en Salud a otros actores, de los regímenes contributivo y subsidiado
Decreto 3518	2006	Crear y reglamentar el Sistema de Vigilancia en Salud Pública, SIVIGILA, para la provisión en forma sistemática y oportuna de información sobre la dinámica de los

		acontecimientos que afecten o puedan afectar la salud de la población.
Decreto 3039	2007	Establece el Plan Nacional de Salud Pública, cuyo primer objetivo es mejorar la salud infantil estableciendo como metas nacionales de salud infantil lograr y mantener las coberturas de vacunación con todos los biológicos del Programa Ampliado de Inmunizaciones (PAI) por encima del 95 %
Ley 1438, artículo 114	2011	Obligación de reportar por las EPS, los prestadores de servicios de salud, las empresas farmacéuticas, cajas de compensación, los administradores de riesgos profesionales y los demás agentes del sistema, promover la información de forma confiable, oportuna y clara dentro de los plazos que se establezca en el reglamento con el objetivo de elaborar los indicadores.
Circular 44	2011	Alerta por caso confirmado de sarampión en Colombia.
Circular 48	2011	Vacunación en instituciones educativas contra sarampión.
Circular 06	2012	Jornada de educación contra sarampión y rubéola en instituciones educativas.
Ley 1751	2015	Regula el derecho fundamental a la salud y dicta otras disposiciones.
Circular externa 15	2015	Intensificación de las acciones en salud pública para la identificación de casos importados de sarampión y rubéola.
Lineamientos para el monitoreo de coberturas de vacunación	2016	Lineamientos monitoreo municipal de sarampión y rubéola

Circular conjunta externa 06	2018	Instrucciones permanentes de prevención, atención, vigilancia y control para evitar la introducción o aparición de casos de Sarampión y rubéola en el país y acciones de Sanidad Portuaria.
------------------------------	------	---

AREANDINA
Fundación Universitaria del Área Andina

7 METODOLOGÍA

En este estudio se pretendió brindar y aclarar los requerimientos técnico - científicos para la creación de un simulador que permitió establecer los contenidos temáticos, los componentes y rutas para desarrollar un simulador que permitió la implementación de un programa de Sarampión y Rubéola, durante el año 2021 con revisiones cada 2 años, trabajo que es parte de un macroproyecto con las facultades de diseño e ingeniería.

7.1 TIPO DE ESTUDIO

Estudio de revisión documental de tipo descriptivo para brindar las herramientas adecuadas mediante la obtención y documentación de información actualizada y de alta calidad sobre sarampión y rubéola, ambas enfermedades inmunoprevenibles de alta morbimortalidad. Se consideraron tres posibles opciones de tipo de estudio dentro de éstas, el descriptivo puro, documental y de revisión sistemática.

Se prefirió el de tipo documental porque permitió analizar los diferentes fenómenos vinculados a sarampión y rubéola descritos en la literatura, para dar adecuado uso de la información; situación que permitió descartar el descriptivo puro pues su fin absoluto busca llegar a conocer un evento determinado y caracterizarlo, situación que no responde al objetivo del estudio. Al disponer de bibliografía idónea de una variedad de bases de datos, así como ser de tipo independiente, se pudo realizar un estudio de tipo revisión sistemática de literatura.

7.2 POBLACIÓN

Todos los documentos seleccionados en las bases de datos científicas, revistas médicas, textos guía, páginas web de alto impacto científico, así como boletines epidemiológicos correspondientes certificados que facilitaron el proceso de creación del simulador de sarampión y rubéola.

7.3 UNIDAD DE ANÁLISIS

Cada uno de los artículos científicos, textos guía, páginas web de alto impacto científico, boletines epidemiológicos informativos, revistas médicas y documentos analizados exhaustivamente.

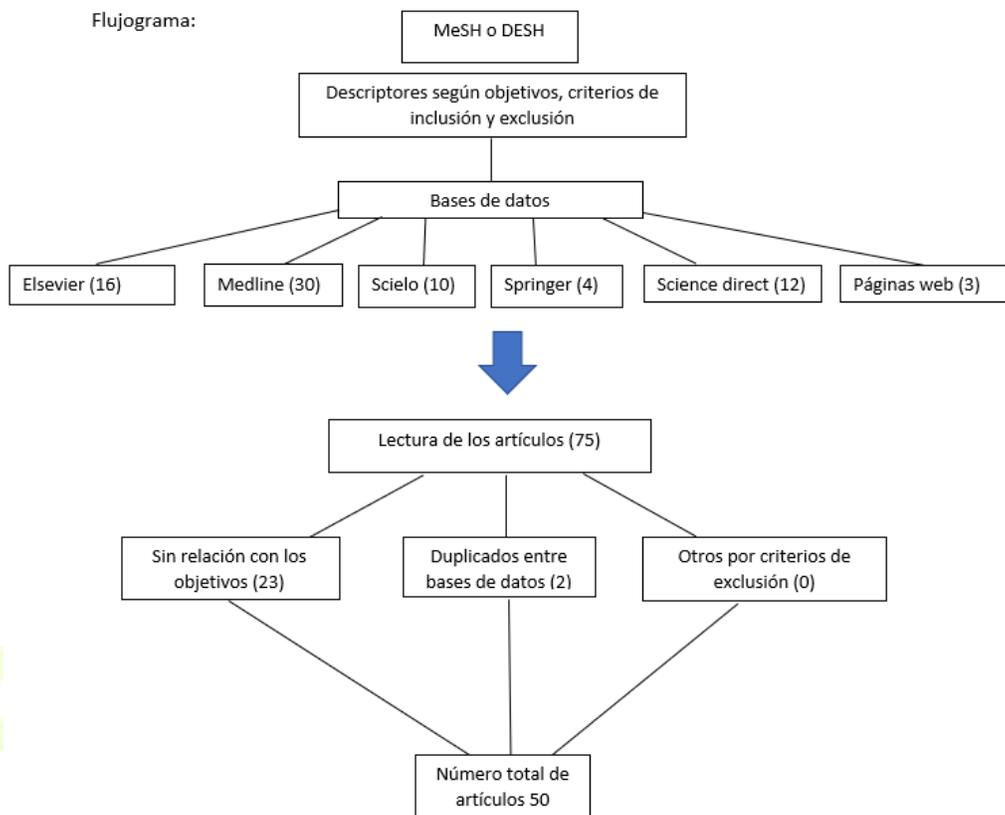
7.4 MUESTRA

7.4.1 MARCO MUESTRAL

Inicialmente se realizó una búsqueda completa y exhaustiva de toda la información presente en bases de datos confiables acerca del tema de interés; se utilizó información encontrada en 5 bases de datos científicas Medline, Elsevier, Scielo, Springer y Science direct para un total de 75 artículos, de estos se descartaron 25 artículos (34%) principalmente porque no tenían relación con los objetivos del estudio. El 66% restante, equivalente a 50 documentos, se tomaron como sustrato para el software. Para el primer objetivo específico se tuvieron en cuenta 9 documentos, para el segundo 24, para el tercero 14 y para el cuarto 3. Entre esta bibliografía, se destacó la información obtenida de los textos guía Medicina interna de Harrison, Pediatría de Nelson, Obstetrics de gabbe et al, infectología de Mandell, bases de datos open Access, relacionadas con información de sarampión y rubéola.

7.4.2 MUESTREO

Se aplicó muestreo no probabilístico de tipo intencional para la selección de los documentos que aportaron información actualizada y fidedigna acerca de sarampión y rubéola para la construcción de un simulador.



Fundación Universitaria del Área Andina

7.4.3 TAMAÑO DE MUESTRA

Se revisó un total de 50 artículos obtenidos de 5 bases de datos descritas.

7.5 CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Documento científico y/o técnico.

Documento incluido en la base de datos de la universidad Areandina, o en bases de datos open Access.

Consultoría a expertos en el tema de estudio.

Protocolos de INS y Boletines epidemiológicos colombianos, de OMS/OPS.

Documentos e información expedida por OMS/OPS y ministerio de salud colombiano disponible en su página web y otro tipo de fuente.

7.6 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

Se excluyeron los textos que no tenían relación alguna con los objetivos y aquellos que se repitieron en dos o más bases de datos.

7.7 VARIABLES

Las variables de esta investigación se operacionalizan de acuerdo con la respectiva matriz (ver anexo 1.3)

7.8 RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

La información se recolectó de las bases de datos Medline, Elsevier, Springer, Science direct y Scielo, además de páginas web de referencia pertinentes y elevado respaldo como OMS/OPS, ministerio de salud colombiano, Instituto Nacional de Salud Colombiano, y en las bases de datos open acces de donde se extrajeron todos los documentos sobre el sarampión y rubéola publicados recientemente.

Fundación Universitaria del Área Andina

7.9 PLAN DE ANÁLISIS

Es un estudio exploratorio documentado, donde las variables son univariadas y unidireccionales. Cada uno de los documentos fue analizado de acuerdo con las categorías creadas para las variables.

7.10 COMPONENTE BIOÉTICO

De acuerdo con la normatividad colombiana, los investigadores se comprometen a respetar los créditos de los autores referenciados en el proyecto y de los expertos colaboradores, se respetan todos los derechos de autor y la información a disponer será útil para quién lo necesite y sin limitaciones en su acceso. La información utilizada en el proceso será verificable, pertinente y útil para las instituciones y para los estudiantes y profesionales de la salud.

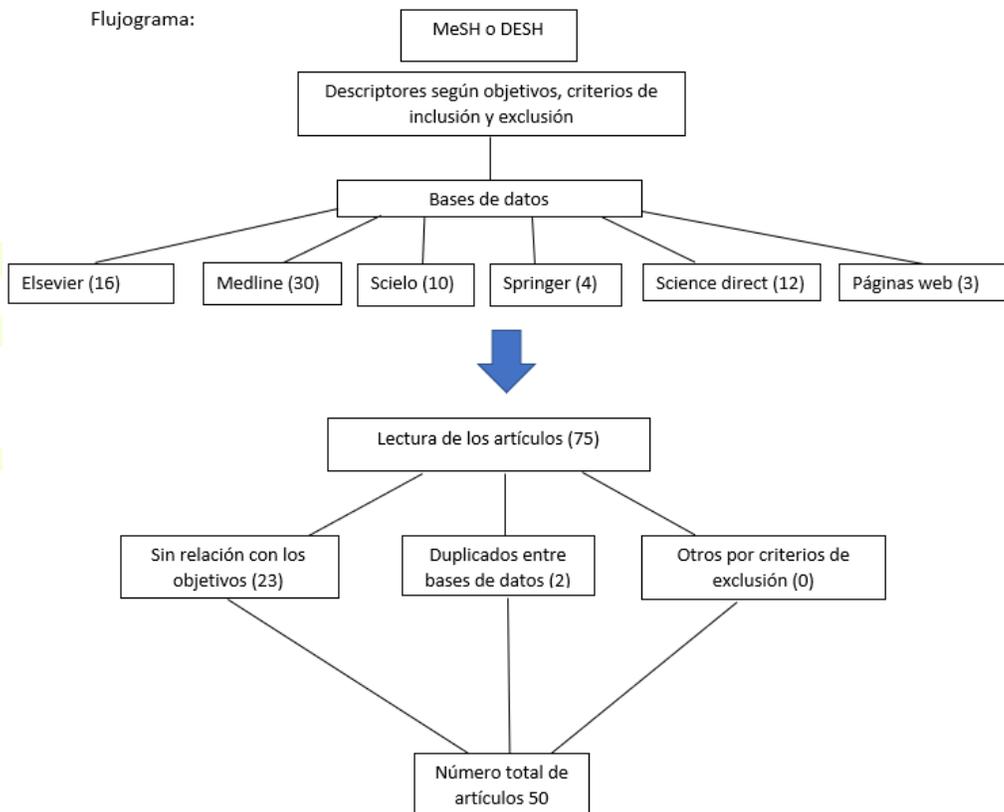
Además, se toma en cuenta la resolución 008430 de 1993 por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud donde se considera este estudio como investigación sin riesgo donde se emplean técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos en los que no se realiza ninguna intervención o modificación de las variables biológicas, fisiológicas, psicológicas o sociales de los individuos.

AREANDINA
Fundación Universitaria del Área Andina

8 RESULTADOS

Después de realizar una revisión exhaustiva y actualizada de la literatura, para dar cumplimiento al objetivo de establecer los contenidos temáticos, los componentes y rutas para el desarrollo de un simulador que permita la implementación de un programa de sarampión y rubéola, se reporta una revisión documental basada en función de la cantidad de artículos que cumplieran con los requisitos y dan respuesta a cada uno de los puntos de interés posteriormente mencionados.

Flujograma:



Objetivo # 1	9
Objetivo # 2	24
Objetivo # 3	14
Objetivo # 4	3

Inicialmente se realizó una búsqueda completa y exhaustiva de toda la información presente en bases de datos confiables acerca del tema de interés; se tomaron en cuenta los escritos que cumplían los criterios de inclusión y se obtuvo el flujograma (flujograma 1); para este proceso se utilizó información encontrada en 5 bases de datos científicas medline, Elsevier, Scielo, Springer y Science direct para un total de 75 artículos, de estos se descartaron 25 artículos (34%) principalmente porque no tenían relación con los objetivos del estudio. El 66% restante, equivalente a 50 documentos, se tomaron como sustrato para el software. Para el primer objetivo específico se tuvo en cuenta 9 documentos, para el segundo 24, para el tercero 14 y para el cuarto 3; De la información obtenida y agrupada en función de los objetivos específicos se obtuvo la siguiente lista de chequeo:

8.1 Caracterizar las variables demográficas de los pacientes que sufren de sarampión y rubéola.

8.1.1 ¿Cuál es el rango de edad de presentación más frecuente de sarampión y rubéola?

En el caso de la enfermedad de sarampión el rango en el que predominan los casos es la edad escolar (5 a 10 años), lo que refleja un mayor riesgo de exposición en entornos donde se congregan niños susceptibles. Este rango de edad depende de factores epidemiológicos y biológicos, incluida la tasa de descomposición de los anticuerpos maternos protectores, puede incluso cambiar a adolescentes y adultos jóvenes a medida que la cobertura de vacunación aumenta aún más, lo que requiere esfuerzos de vacunación específicos contra el sarampión para inmunizar a los grupos de mayor edad (22); en el caso de la rubéola, en la era anterior a la vacuna, era más común en niños de 5 a 9 años. Actualmente, las personas ≥ 20 años representan la mayoría de los casos notificados (58).

8.1.2 ¿Describa la relación existente entre el virus de sarampión y rubéola con los grupos étnicos?

En el contexto de la enfermedad por rubéola hasta el 40,8% casos son menores de cinco años, el 55,1% niños de 5 a 14 años, y el 4,1% mujeres

en edad fértil (15 a 49 años) con un rango de edad de 1 a 34 años, reflejando predominancia en los grupos de los menores de 15 años (40). Respecto al sarampión, hasta principios de la década de 1990 el grupo de edad más afectado eran los niños menores de 15 años, pero la curva se ha ido desplazando a edades más adultas desde la implementación de la vacuna (23).

8.1.3 ¿Cómo se comporta la rubéola según los estratos socioeconómicos?

Se ha demostrado que existe un mayor riesgo de transmisión de rubéola y sarampión en estratos socioeconómicos bajos donde existe mayor hacinamiento, pobre ventilación del lugar de vivienda, enfermedad diarreica aguda asociada, condiciones concomitantes como desnutrición que además de aumentar la incidencia se relaciona con mayor número de complicaciones y desenlaces adversos (27). Estudios en poblaciones han demostrado que la transmisión de la enfermedad se puede favorecer por el contacto estrecho en condiciones de hacinamiento, relacionado con las condiciones de la vivienda o el entorno escolar y con la situación del grupo social (40).

Se ha descrito un menor grado de producción de anticuerpos contra sarampión y rubéola por consiguiente un mayor riesgo de contraer estas enfermedades las personas que tienen un estrato socioeconómico bajo que viven en condiciones de hacinamiento, pobre ventilación, familias a quién no les satisface la cantidad de ingresos y no tienen vivienda propia; variables que se relacionan con el acceso a la vacunación (64).

8.1.4 ¿Qué relación existe entre sarampión y rubéola con el nivel educativo de las personas?

Se encontraron diferencias significativas en el nivel de escolaridad, pues se ha reportado una proporción de seroprotección, es decir niveles de anticuerpos protectores contra sarampión y rubeola más altos personas que aprobaron algún nivel educativo en comparación con los que no cursaron ningún grado, por lo que se cataloga al nivel de escolaridad aprobado como un factor protector (65). El nivel educativo está relacionado directamente con el grado de desinformación sobre el

impacto de las enfermedades prevenibles por vacunación y la presión creciente de grupos antivacunas para impedir la continuidad de las campañas masivas y programas de inmunización (66).

8.1.5 ¿Cómo se comporta la rubéola y sarampión según las etnias?

Dos principales etnias son las más afectadas, la raza negra e indígena por su estructura cultural y por sus determinantes en salud; en estas poblaciones existe predisposición a presentar alteraciones nutricionales, limitación del acceso a la vacunación; además existe predisposición genética que aumenta el riesgo de presentar sarampión y rubéola, así como presentar un desenlace fatal derivada de estas enfermedades (67).

8.2 Describir la fisiopatología, manifestaciones clínicas y diagnóstico de estas patologías.

8.2.1. ¿Cuál es la fisiopatología de virus de sarampión y de rubéola?

F El sarampión es un virus transmitido por vía aérea de persona a persona, cuando entra a la vía respiratoria por medio de gotas inhaladas, el virus se replica en el epitelio de la mucosa respiratoria los 4 primeros días, posteriormente invade los nódulos linfáticos, ingresa al torrente sanguíneo por medio de los linfocitos afectados produciendo la viremia primaria, donde se disemina la infección por todo el sistema reticuloendotelial (43); la replicación adicional da como resultado la segunda viremia que comienza 7 días después de la infección, donde se disemina el virus por todo el cuerpo. La replicación del virus en los órganos diana junto con la respuesta inmune del huésped, es responsable de los signos y síntomas del sarampión, que ocurren 8 a 12 días después de la infección y marcan el final del periodo de incubación (42) (54).

Al igual que el sarampión, el virus de rubéola se transmite por gotas, se replica en la mucosa del tracto respiratorio superior, se multiplica en los ganglios linfáticos cervicales y posteriormente inicia la viremia 7 a 9 días después de la infección hasta la aparición de anticuerpos alrededor del

día 13 a 15, periodo que coincide con la aparición de signos y síntomas (68).

8.2.2. ¿Cuáles son los signos y síntomas característicos de sarampión y rubéola?

El sarampión es una enfermedad exantemática infectocontagiosa caracterizada por fiebre, enantema, tos, coriza y un exantema prominente que inicia en la cara y se extiende al cuerpo afectando finalmente las extremidades, estos síntomas aparecen después del periodo de incubación que dura entre 8 y 12 días; el signo patognomónico de la enfermedad son las manchas de koplík que aparecen uno a cuatro días antes del inicio de la erupción; se manifiestan como lesiones rojas con manchas blancas azuladas en el centro, en la mucosa yugal en la cara interna de las mejillas al nivel de los premolares (25). Pueden extenderse para afectar los labios, el paladar duro y la encía; también pueden aparecer en los pliegues conjuntivales y en la mucosa vaginal (69) (70).

Por otra parte, en la rubéola aparece una fase prodrómica caracterizada por fiebre baja, malestar general, coriza, conjuntivitis y linfadenopatías localizadas principalmente en región suboccipital, postauricular y cervical anterior. En los niños, la primera manifestación de la rubéola es el rash que inicia en la cara y el cuello, se fusionan de manera centrífuga y se extienden al torso y las extremidades donde se presentan como máculas discretas. La duración de la erupción suele ser de 3 días y por lo general, se resuelve sin dejar secuelas. La infección asintomática es frecuente, aproximadamente entre el 25 y 40% de los niños no presentan exantema, en la edad adulta suelen ser más sintomáticos y presentar manifestaciones sistémicas (55).

8.2.3. ¿Cuáles son las fases clínicas de cada una de estas enfermedades exantemáticas?

El sarampión presenta cuatro etapas clínicas; la etapa de incubación caracterizada por manifestaciones clínicas sutiles o periodo asintomático, tiene una duración entre 7 y 21 días, posteriormente inicia la fase prodrómica en la cual se describen síntomas como fiebre, malestar

general, tos y coriza, en esta etapa se pueden presentar las manchas de koplik; la tercera etapa es la fase exantemática que se caracteriza por la aparición de un exantema maculopapular confluyente en sentido cefalocaudal que respeta palmas y plantas, tiene una duración entre tres y siete días, finalmente la fase de recuperación en la cual se erradica el proceso infeccioso, se crea mecanismos permanentes de memoria e inmunidad contra el virus (71) (33).

El virus de la rubéola, al igual que el sarampión, inicia con una fase de incubación que puede durar hasta 3 semanas, donde la mayoría de individuos son asintomáticos, posteriormente empieza la fase prodrómica caracterizada por sintomatología inespecífica como malestar general, fiebre, tos; posteriormente inicia la fase exantemática que en la mayoría de casos tiene una duración de 3 días, en esta instancia el virus ha invadido los ganglios linfáticos por lo que los pacientes presentan linfadenopatías postauriculares, occipitales y/o cervicales y finalmente la fase de recuperación o descamación donde se resuelve el exantema y se erradica el proceso infeccioso (4) (72).

8.2.4. ¿Qué efecto tiene el virus del sarampión en el embarazo?

La infección por sarampión durante el embarazo está asociada al aumento del riesgo de complicaciones que incluyen aborto, parto prematuro, enfermedad neonatal, bajo peso al nacer y muerte materna. Sin embargo, los estudios no son conclusivos en cuanto al efecto teratogénico del virus (73); a diferencia de la rubéola que ha demostrado claramente efecto teratogénico en el feto, conocido como síndrome de rubéola congénita caracterizado por la triada de anomalías cardiovasculares, cataratas y déficit neurosensorial (74).

8.2.5. ¿En qué consiste el síndrome de rubéola congénita?

El síndrome de rubéola congénita es una embriopatía infecciosa que se produce por el virus de la rubéola durante la gestación afectando a la madre y al feto. En general, el efecto del virus de la rubéola en el feto depende del momento de la infección (73). Más del 80% de las mujeres infectadas en los primeros 4 meses de embarazo (25% cerca del final del segundo trimestre) transmiten la infección al feto, mientras que menos del

5% de las mujeres infectadas en el tercer trimestre tienen neonatos con síndrome de rubéola congénita (75).

Los signos y síntomas de la rubéola congénita se pueden clasificar en temporales como meningoencefalitis y permanente como microcefalia, alteraciones cardíacas, patología ocular, microftalmos, retinopatía pigmentaria entre otros (53)(76); la hipoacusia neurosensorial es la anomalía más común y puede ser la única manifestación clínica especialmente cuando la infección ocurre entre la semana 12 y 20 de gestación (19). además, se han documentado manifestaciones clínicas tardías de esta patología como son pan-encefalitis, diabetes mellitus y patología de tiroides (77).

8.2.6. ¿Qué ayudas diagnósticas son útiles en sarampión y rubéola?

El sarampión y la rubéola son enfermedades inmunoprevenibles cuyo diagnóstico es clínico, se debe sospechar en los pacientes que presenten signos y síntomas mencionados en el anterior apartado; existen ayudas diagnósticas que pueden orientar al médico para realizar un diagnóstico fidedigno, el más utilizado es la serología para ambas enfermedades (18); la detección de IgM específica del virus se considera diagnóstica de infección aguda, debe ser tomada 4 a 5 días después de la aparición de la erupción y desciende a niveles indetectables en las 4 a 8 semanas posteriores a haber presentado los síntomas (78); además el virus puede ser detectado a través de una prueba llamada reacción en cadena de la polimerasa PCR en la cual se detecta el material genético del virus sirviendo como prueba diagnóstica para la enfermedad (49) (32).

Es importante mencionar que la infección primaria estimula la producción de anticuerpos que confieren inmunidad de por vida, motivo por el cual la presencia de anticuerpos contra la rubéola es deseable antes de iniciar el embarazo, para evitar el síndrome de rubéola congénita (45).

8.3 Definir el tratamiento, complicaciones, pronóstico y prevención del sarampión y la rubéola

8.3.1. ¿Cuál es el tratamiento de la infección por sarampión y rubéola en adultos?

No existe una terapia antiviral específica para el sarampión; el tratamiento consiste en medidas de soporte generales, entre las cuales se encuentran hidratación, manejo de la fiebre; además se debe realizar manejo de las complicaciones asociadas al sarampión, muchas de ellas de causa bacteriana que requieren manejo antibiótico ya que son una causa importante de morbilidad y muerte atribuibles al sarampión; la administración de vitamina A 200.000 UI administrada por vía oral a los niños una vez al día durante 2 días, ha demostrado que reduce la gravedad del sarampión, sobre todo en pacientes con déficit de la vitamina (51).

La rubéola postnatal generalmente no requiere manejo adicional a analgésico y antipirético dado que en la mayoría de los casos el curso clínico de la enfermedad es leve; la inmunoglobulina intravenosa o los corticosteroides se pueden considerar para la trombocitopenia grave o en casos de encefalopatía. Aún no se ha demostrado beneficio clínico del uso de inmunoglobulinas para prevenir el síndrome de rubéola congénita en gestantes expuestas al virus (52).

8.3.2 ¿Cuál es el tratamiento del síndrome de rubéola congénita?

No existe un tratamiento específico para el síndrome de rubéola congénita dado que en la mayoría de los casos se trata de síntomas permanentes con los cuales nace el neonato que en muchas ocasiones requiere manejo quirúrgico y valoración por un equipo multidisciplinario que incluya pediatra, cirujano, oftalmólogo para realizar intervenciones lo más temprano posible y así evitar al máximo las secuelas permanentes derivadas de la enfermedad (49).

8.3.3 ¿Cuáles son las complicaciones más frecuentes de infección por sarampión?

Aproximadamente el 30% de los casos notificados de sarampión presentan una o más complicaciones, las cuales son más comunes en niños menores de 5 años y adultos mayores de 20 años; entre ellas la más comúnmente reportada es la diarrea con un 8% de frecuencia, seguida de otitis media aguda documentada en un 7% de los casos. Por

su parte, la neumonía también se documenta como complicación siendo la principal causa de muerte en estos pacientes (79).

Dentro de las complicaciones menos comunes, vale la pena mencionar aquellas que causan mayor morbimortalidad como lo son la encefalitis aguda, caracterizada por fiebre, dolor de cabeza, vómito, rigidez nuchal, convulsiones y coma, reportada en el 0.1% de los casos de sarampión con una letalidad del 15% y la pan- encefalitis esclerosante subaguda que es una enfermedad degenerativa del sistema nervioso central causada por persistencia del virus de sarampión que causa entre otras cosas deterioro neurológico, ataxia, convulsiones y finalmente la muerte (80) (81).

8.3.4 ¿Cuáles son las complicaciones más frecuentes de infección por rubéola?

Las complicaciones de la rubéola son raras. La artritis poliarticular y la artralgia ocurren con mayor frecuencia en mujeres adultas e involucra los dedos, muñecas y rodillas, generalmente desaparecen en 7 días; en niños es más frecuente la aparición de complicaciones hemorrágicas secundarias a trombocitopenia. En cuanto a las complicaciones graves se ha documentado hepatitis y encefalitis sin embargo son poco comunes y ocurren con mayor frecuencia en adultos (60).

8.3.5 ¿Cuál es el pronóstico de los pacientes con sarampión y rubéola?

El sarampión evoluciona habitualmente a la curación; no obstante, su pronóstico depende de la presencia o no de complicaciones, de la edad del paciente y de la competencia de su sistema inmunitario. Los pacientes inmunodeprimidos tienen mayor riesgo de presentar sarampión grave con una mortalidad elevada que alcanza hasta el 70%; por su parte, la rubéola adquirida es una enfermedad autolimitada que evoluciona hacia la curación con complicaciones leves y poco frecuentes, mientras la rubéola congénita tiene mal pronóstico ya que parte de las manifestaciones que presentan estos pacientes persisten y comprometen su futuro y calidad de vida (61).

8.3.6 ¿Cómo se pueden prevenir el sarampión y la rubéola?

La prevención del virus tanto de sarampión como de rubéola consiste en la inmunización por medio de la vacuna con virus vivo atenuado la cual es efectiva y causa pocos efectos secundarios; la primera dosis se debe aplicar entre los doce y quince meses de vida y la segunda entre los 4 y 6 años, no se debe administrar antes del año porque los anticuerpos maternos del niño pueden neutralizar el virus y reducir la respuesta inmunitaria (59). Sin embargo, se ha demostrado que los títulos de anticuerpos maternos que protegen a los niños contra el virus disminuyen antes de los 9 meses de vida lo que podría hacerlos propensos a presentar sarampión o rubéola (35).

Para lograr una adecuada prevención de estas enfermedades es importante garantizar una cobertura de vacunación mayor del 95% para mantener altos los niveles de inmunidad (3). Se ha demostrado que del hecho de no garantizar este porcentaje de inmunización se deriva el resurgimiento de ambas enfermedades, especialmente del sarampión por lo que es importante contar con un plan de inmunización efectivo y oportuno que garantice la aplicación de las dos dosis de la vacuna (62) (1).

Fundación Universitaria del Área Andina

Finalmente se ha demostrado que la vacuna es segura con pocos efectos secundarios en su mayoría leves entre los que se encuentran fiebre y linfadenopatías; las reacciones adversas severas son muy raras, se ha descrito anafilaxia en 2 a 14 casos por millón de dosis, convulsión febril un caso por cada treinta mil dosis y púrpura trombocitopénica con la misma incidencia de casos (24) (82).

8.4 Narrar la ruta de vigilancia epidemiológica.

8.4.1 Describa la ruta de vigilancia en salud pública de sarampión y rubéola

Posterior a la introducción de la vacuna contra el sarampión y la rubéola a nivel mundial a inicios del siglo XXI disminuyó de forma significativa la prevalencia de estas dos enfermedades, en el año 2014 se declaró a

Colombia libre de circulación de la circulación de virus autóctonos de sarampión y rubéola y posteriormente en el año 2015 se declaró a la región de las Américas libre de transmisión endémica de rubéola y en el 2016 de sarampión (36).

Para mantener la eliminación de estas enfermedades, la OPS/OMS recomiendan que se realice vigilancia pasiva con notificación obligatoria e inmediata de los posibles casos de sarampión y rubéola por medio del aplicativo SIVIGILA, posteriormente se realiza la investigación adecuada de todo caso sospechoso o confirmado en las primeras 48 horas después de la notificación, se recolecta y analiza las muestras de suero e hisopado para realizar un adecuado diagnóstico de la enfermedad, una vez identificados los casos se procede a investigar la fuente de infección, lugar de contagio, antecedentes de vacunación, compromiso de los contactos entre otras acciones encaminadas a limitar la propagación del virus y evitar el aumento del número de casos (13).

El síndrome de rubéola congénita (SRC) también es un evento de notificación obligatoria dado que esta patología conlleva alta carga de enfermedad y consecuencias en la calidad de vida de los pacientes por lo cual se debe detectar y notificar los casos de SRC en población menor de un año por medio de un adecuado examen físico en el cual se detecta las anomalías congénitas características del síndrome descritas anteriormente en este capítulo, realizar la investigación adecuada 48 horas después de la notificación, identificar el virus de la rubéola en el laboratorio por medio de muestras en suero e hisopado y finalmente tomar acciones pertinentes y oportunas posterior a obtener el diagnóstico (37). Ver anexo 4.

9 DISCUSIÓN

Al realizar una revisión bibliográfica extensa se puede documentar que la relación de los estudios va vinculada según su zona de producción a nivel mundial, siendo los resultados del continente americano más homogéneos respecto a su comportamiento epidemiológico, así como europeo, en contraste con el continente asiático.

La revisión muestra que la reaparición del virus de sarampión y rubéola va ligada a factores poblacionales que son particulares en cada región según las condiciones socioeconómicas, pero dentro de los hallazgos comunes tanto a nivel internacional como nacional se encuentra que la edad, la ausencia de vacunación y condiciones sociales que promuevan hacinamiento y restricciones en el acceso al plan de vacunación e implementación de plan de inmunización se identifica como factores de riesgo para presentar estas dos enfermedades inmunoprevenibles; situación en la que concuerda el estudio de Abdulbari Abdulkadir et al en Etiopia (40), con el realizado por Abyot Bekele Woyessa et al en Liberia (27) y por Sonam Wangchuk et al en Buthan (44).

El factor de riesgo más importante y concordante con la mayoría de estudios fue la ausencia de vacunación que explica el resurgimiento de estas enfermedades inmunoprevenibles situación expuesta en el estudio de J.R. Zucker et al (3), así como de Vasques Uriate et al (35) y Kala K. Blakely et al (50); Solo se encontró un estudio realizado en adultos al evaluar la revisión documental que justifica un factor de riesgo primordial a este, que fue el realizado por Chao Ma et al donde se describe como principal factor de riesgo la restricción en el acceso a los servicios de salud en la población mayor de 15 años en China (47).

El grupo etario más afectado es el de menores de 15 años, centrándose principalmente entre los 5 y 10 años, situación discordante en los estudios realizados en regiones asiáticas por el estudio realizado por Aili Cui en China (30), donde se sugiere el foco de atención debe realizarse desde los 8 a 23 meses, así como en los adultos susceptibles después de los 20 años, por lo que sugiere realizar la vacunación en los primeros dos años. Entre los países asiáticos que se destacan por no presentar este comportamiento se tiene a Japón en donde se demuestra un cambio

significativo en la incidencia del síndrome de rubéola congénita y sarampión después de 1989, en donde se concluye que es comparable a los hallazgos tanto en Europa como estados unidos (39), concordante con las sugerencias de propias de vacunación en función de los niveles de anticuerpos IgG como lo expresa el estudio de María José Cilleruelo et al (62).

Todos los estudios concuerdan que se debe garantizar una doble dosis de vacuna contra sarampión y rubéola en un 95 % de la población para garantizar disminución de la transmisión endémica y llegar a un control óptimo, así como niveles de anticuerpos IgG estables que confieran protección, como se describe en el estudio de Francisco Nogareda et al (63), Jin Han Kang (70); además en este último estudio se describe que el conteo de anticuerpos es útil como herramienta para identificar población en riesgo que requiere re- inmunización, situación en la que concuerdan autores como DING Ya Xing (32) y autores locales como Doracelly Hincapie-Palaciol (64), donde se demuestra la utilidad de esta herramienta para determinar grado de inmunización y con esto poder guiar futuros planes para garantizar una cobertura óptima de las poblaciones en riesgo identificadas.

F El mecanismo de transmisión para ambos virus es por medio de gotas respiratorias (53)(51); el comportamiento clínico estas enfermedades tienen una clara descripción y las revisiones realizadas por grandes editores y revistas como Lancet (33), o textos guía, aclaran que su curso clínico radica en la fase de la infección en la que se encuentre el paciente; El sarampión tiene un periodo de incubación de hasta 14 días y posterior a este se describe la fase prodrómica que se caracteriza por la nemotecnia de las 3C Cough, coriza y conjuntivitis (69) y la fase exantemática caracterizada por la erupción cutánea secundaria a un patrón establecido producido por el efecto citotóxico de las células T sobre las células del endotelio vascular infectadas en la piel; Las manchas de koplik son el signo clínico más mencionado por los autores (42) (59).

En el caso de la rubéola, los autores describen un periodo de incubación de hasta 21 días y similar al sarampión hay un periodo prodrómico y otro exantemático; En el prodrómico igualmente se presenta un cuadro de coriza y fiebre, pero se destaca la adenopatía posterior cervical y postauricular (58) (19), con posterior aparición del exantema que al

finalizar, también se asume por terminado el periodo de viremia y así del paso transplacentario del virus al feto en el caso de las gestantes (49).

En lo que respecta al síndrome de rubéola congénito, se considera el virus más teratogénico si ocurre antes de las 12 semanas de gestación, libros como Obstetrics y Nelson concuerdan que la hipoacusia, los defectos oculares, las anomalías del sistema nervioso central y malformaciones cardíacas son de los hallazgos más frecuentes y complejos a intervenir (52). La gran mayoría de documentos revisados comentan que si bien el diagnóstico es principalmente clínico también se puede hacer uso de ayudas diagnósticas como reacción en cadena de polimerasa (PCR) y medición de inmunoglobulinas (43).

Respecto a la conducta terapéutica, la gran mayoría de autores e importantes revisiones publicadas en Lancet, New England Journal of Medicine (24), revistas latinoamericanas (21) concuerdan en que solo en determinadas situaciones se requiere uso de medidas especializadas como la administración de inmunoglobulinas, pues el manejo de estas entidades a excepción del síndrome de rubéola congénita es sintomático (18) (83). En general los autores coinciden en la gran mayoría de información entre muchas otras no muestran variaciones significativas en sus descripciones y revisiones.

10 CONCLUSIONES

Las características sociodemográficas de los pacientes que padecen sarampión y rubéola fluctúan por múltiples condiciones según el país; sin embargo, en la mayoría de los lugares se encontró que el grupo etéreo de menores de 15 años, el nivel socioeconómico y nivel educativo bajo constituyen los principales factores de riesgo de estas dos enfermedades.

La literatura científica actual tiene un amplio repertorio sobre los factores de riesgo, fisiopatología, manifestaciones clínicas y diagnóstico del sarampión y rubéola, pero la información coincide en que la falta de vacunación, el ciclo viral, el mecanismo de transmisión respiratorio, el comportamiento prodrómico y exantemático y el diagnóstico clínico corroborado con técnicas inmunológicas son la mejor forma de dar respuesta de manera respectiva a cada una las preguntas incluidas en el estudio.

El tratamiento de ambas enfermedades se basa en medidas de soporte y manejo de síntomas como la deshidratación y la fiebre; algunos autores recomiendan la administración de vitamina A en sarampión dado que ha demostrado que previene el curso grave de la enfermedad.

En general el pronóstico de la infección del sarampión y rubéola postnatal es bueno y las complicaciones más comúnmente reportadas son fiebre, diarrea y en el caso de sarampión complicaciones respiratorias como otitis media aguda y neumonía, siendo esta última la principal causa de mortalidad.

El síndrome de rubéola congénita por el contrario tiene un mal pronóstico ya que un porcentaje elevado trae consigo malformaciones congénitas permanentes que requieren de un equipo multidisciplinario para su manejo y tiene una elevada tasa de mortalidad por lo que se debe hacer insistir en la implementación de medidas de prevención de esta enfermedad.

La información revisada permite establecer la gran mayoría de contenidos temáticos, los componentes y rutas para el desarrollo de un simulador que permita la implementación de un programa de sarampión y rubéola durante el 2021, así como suministrar el conocimiento idóneo para plantearse futuros estudios adicionales sobre estos temas.

El sarampión y la rubéola siguen siendo enfermedades inmunoprevenibles de relevancia tanto para las Américas, como a nivel global por lo que es de suma importancia reportar los casos de manera oportuna y seguir la ruta de vigilancia establecida para cada país.

AREANDINA
Fundación Universitaria del Área Andina

11 RECOMENDACIONES

A los programadores del simulador se recomienda recortar la brecha de tiempo entre el uso de la información presente en este proyecto y su uso en el simulador, esto con el objetivo de trabajar con información actualizada.

Se recomienda a los programadores que, en caso de prolongar el tiempo de publicación y uso de la información en el software, se debe complementar la bibliografía con documentos recientes no mayores a 10 años desde su publicación.

Para futuras revisiones y proyectos similares, se recomienda a la universidad incluir bases de datos y revistas de pago, para enriquecer de manera sustancial el impacto y calidad del resultado final del proyecto.

A los programadores, se recomienda hacer uso del lenguaje menos especializado al momento de vincular la información al software para garantizar una comprensión más elevada y por consiguiente mayor diseminación del conocimiento y en caso de ser rotundamente necesario hacer uso de una palabra especializada, disponer de su definición en una sección del software.

En caso de presentarse la necesidad de aclarar dudas sobre algún punto de los contenidos temáticos, los componentes y rutas para el desarrollo del simulador, hacer uso de una consulta con un experto del tema (ejemplo: infectólogo).

Al momento de crear el software y vincular la información aquí presente, se recomienda a los programadores hacer uso de herramientas dinámicas, como videos o animaciones que puedan resumir y consolidar mejor la información, esto con el objetivo de no hacer monótona la forma de interactuar con el público y así garantizar una mejor integración de la información.

12 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Medeiros EAS. Entendiendo el resurgimiento y el control del sarampión en Brasil. ACTA Paul Enferm [Internet]. 2020;33:I–IV. Available from: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-21002020000100200&script=sci_arttext&lng=es
2. Kirby T. Rubella is eliminated from the Americas. Lancet Infect Dis [Internet]. 2015;15(7):768–9. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S1473-3099\(15\)00102-4](http://dx.doi.org/10.1016/S1473-3099(15)00102-4)
3. Zucker JR, Rosen JB, Iwamoto M, Arciuolo RJ, Langdon-Embry M, Vora NM, et al. Consequences of undervaccination - Measles outbreak, New York City, 2018-2019. N Engl J Med [Internet]. 2020;382(11):109–17. Available from: https://www.nejm.org/doi/10.1056/NEJMoa1912514?url_ver=Z39
4. Miembros E. Alerta Epidemiológica Rubéola. 2019;(7). Available from: https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_docman&view=download&category_slug=rubeola&alias=49132-21-de-junio-de-2019-rubeola-alerta-epidemiologica-1&Itemid=270&lang=en
5. Pan American Health Organization / World Health Organization. Actualización Epidemiológica Sarampión. Actual epidemiológica Sarampión. 2020; February 2:1–7. <https://www.paho.org/sites/default/files/2020-02/2020-feb-28-phe-actualizacion-epi-sarampion.pdf>
6. Jaime Rodríguez T. Resurgence of measles in the 21st century. The return of the king. Rev Chil Pediatr [Internet]. 2019;90(3):250–2. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31344183/>
7. Actualización Epidemiológica Sarampión. 2021;1–8. Available from: <https://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/2021-marzo-1-phe-actualizacion-epidemiologica-sarampion.pdf>
8. %09Semana S. Sarampión y Rubéola. Boletín epidemiológico Sem [Internet]. 2020; Available from: <https://www.ins.gov.co/buscador-eventos>
8. Semana S. Sarampión y Rubéola. Boletín epidemiológico Sem [Internet]. 2020; Available from: <https://www.ins.gov.co/buscador->

[eventos/BoletinEpidemiologico/2020_Boletin_epidemiologico_semana_44.pdf](#)

9. Organización Panamericana de la Salud. El Plan de Acción Mundial sobre Vacunas para antes de 2015. Boletín de Inmunización [Internet]. 2013;(febrero):1–8. Available from: http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=22365&Itemid=270&lang=en
10. OPS. Plan de acción para la documentación y verificación de la eliminación del sarampión, la rubéola y el síndrome de rubéola congénita en la Región de las Américas Área de Salud Familiar y Comunitaria Inmunización Integral de la Familia [Internet]. 2011. Available from: <https://www.paho.org/hq/dmdocuments/2012/PoA-Documentation-Verification-MRCRS-Elimination-s.pdf>
11. Epidemiológica I, Epidemiología S. Inf. Epidemiológica. 2020;4–8.
12. Abas T, Juma FZ. Benefits of simulation training in medical education. Adv Med Educ Pract [Internet]. 2016;Volume 7:399–400. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4957634/pdf/amep-7-399.pdf>
13. Viral T. Sarampion Y Rubeola 2019;50–2. Available from: https://www.ins.gov.co/buscador-eventos/Lineamientos/Pro_Sarampion_y_Rubeola.pdf
14. Liaw SY, Chan SWC, Chen FG, Hooi SC, Siau C. Comparison of virtual patient simulation with Mannequin-based simulation for improving clinical performances in assessing and managing clinical deterioration: Randomized controlled trial. J Med Internet Res [Internet]. 2014;16(9):1–10. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4180357/>
15. Durá MJ, Merino F, Abajas R, Meneses A, Quesada A, González AM. Simulación de alta fidelidad en España: De la ensoñación a la realidad. Rev Esp Anestesiol Reanim [Internet]. 2015;62(1):18–28. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.redar.2014.05.008>
16. Simulaci L. Simuladores para la enseñanza de la medicina o simulación de la enseñanza. Horiz Med (Barcelona) [Internet]. 2012;12(1):6–7. Available from:

<https://www.horizontemedico.usmp.edu.pe/index.php/horizontemed/article/view/89>

17. Matzumura Kasano JP, León Gamarra HM, Gutiérrez Crespo HF. Simulación clínica y quirúrgica en la educación médica: aplicación en obstetricia y ginecología. Rev Peru Ginecol y Obstet [Internet]. 2018;64(2):239–48. Available from: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2304-51322018000200013
18. Webster GF, Poyner T, Cunliffe B. AN UPDATE AND REVIEW OF MEASLES FOR EMERGENCY PHYSICIANS. J Emerg Med [Internet]. 2020;325(An update and review of measles for emergency physicians):475. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0736467920301037>
19. Singh C. Rubella in Pregnancy. J Fetal Med [Internet]. 2020 Apr 18;1. Available from: <https://doi.org/10.1007/s40556-019-00238-2>
20. Boucoiran I, Castillo E. No. 368-RUBELLA IN PREGNANCY. J Obstet Gynaecol Canada [Internet]. 2018;40(12):1646–56. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jogc.2018.07.003>
21. Ricardo Fadic R, Guillermo Repetto D. Measles: Historical background and current situation. Rev Chil Pediatr [Internet]. 2019;90(3):253–9. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31344184/>
22. Rota PA, Moss WJ, Takeda M, De Swart RL, Thompson KM, Goodson JL. Measles. Nat Rev Dis Prim [Internet]. 2016;2. Available from: <https://www.nature.com/articles/nrdp201649>
23. Xavier AR, Rodrigues TS, Santos LS, Lacerda GS, Kanaan S. Clinical, laboratorial diagnosis and prophylaxis of measles in Brazil. J Bras Patol e Med Lab [Internet]. 2019;55(4):396–401. Available from: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1676-24442019000400390
24. Strebel PM, Orenstein WA. Measles. N Engl J Med. 2019;381(4):349–57

25. Kala K Blakely, Rebecca Suttle, Tara Wood, Kelley Stallworth NB. Measles-What's Old Is New Again _ Elsevier Enhanced Reader.pdf [Internet]. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31917147/#:~:text=Measles> (rubeola) was once nearly, and can produce severe complications
26. Goodson JL, Seward JF. Measles 50 Years After Use of Measles Vaccine. 29(2015):725–43. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26610423/#:~:text=Widespread%20use%20of%20measles%20vaccines,humans%20are%20the%20only%20reservoir>.
27. Woyessa AB, Ali MS, Korkpor TK, Tuopileyi R, Kohar HT, Dogba J, et al. Rubella transmission and the risk of congenital rubella syndrome in Liberia: A need to introduce rubella-containing vaccine in the routine immunization program. BMC Infect Dis [Internet]. 2019;19(1):1–8. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31533658/>
28. Mangtani P, Evans SJW, Lange B, Oberle D, Smith J, Drechsel-Baeuerle U, et al. Safety profile of rubella vaccine administered to pregnant women: A systematic review of pregnancy related adverse events following immunisation, including congenital rubella syndrome and congenital rubella infection in the foetus or infant. Vaccine [Internet]. 2020;38(5):963–78. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31839467/>
29. Minal K. Patel, MD1; James L. Goodson, MPH2; James P. Alexander, Jr., MD2; Katrina Kretsinger, MD1; Samir V. Sodha MCS, Marta Gacic-Dobo, MSc1; Paul A. Rota, PhD3; Jeffrey McFarland, MD2; Lisa Menning, MSc1; Mick N. Mulders, PhD1; Natasha S. Crowcroft M. Progress Toward Regional Measles Elimination — Worldwide, 2000–2019 [Internet]. Available from: <https://www.cdc.gov/mmwr/volumes/69/wr/mm6945a6.htm>
30. Cui A, Zhang Y, Zhu Z, Wang H, Mao N, Song J, et al. Classification of measles cases from 2014 to 2018: Implications for progress towards measles elimination in China. Vaccine. 2020;38(22):3832–8 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32280040/>
31. Ma C, Hao L, Rodewald L, An Q, Wannemuehler KA, Su Q, et al. Risk factors for measles virus infection and susceptibility in persons aged 15 years and older in China: A multi-site case-control study,

- 2012–2013. Vaccine [Internet]. 2020;38(16):3210–7. Available from:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0264410X2030339X?via%3Dihub>
32. DING YX, MAO NY, ZHANG Y, LEI Y, GAO ZG, XU WB, et al. Measles Virus IgG Avidity Assay for Use in Identification of Measles Vaccine Failures in Tianjin, China. Biomed Environ Sci [Internet]. 2019;32(11):804–11. Available from:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0895398820300465>
33. Moss WJ. Measles. Lancet [Internet]. 2017;390(10111):2490–502. Available from:
[https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(17\)31463-0/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(17)31463-0/fulltext)
34. Socal MP, Greene JA. Interchangeable insulins - New pathways for safe, effective, affordable diabetes therapy. N Engl J Med. 2020;382(11):981–3.
35. Vásquez-uriarte K, Ninatanta Ortiz JA, Romani F, Roque-Henriquez JC. Artículo Original EN PERÚ : ESTIMACIÓN BASADA EN LA ENCUESTA CHILDREN AGED 12-59 MONTHS IN PERU : ESTIMATE BASED ON THE 2017. Rev Peru Med Exp Salud Pública [Internet]. 2019;36(4):610–20. Available from:
http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1726-46342019000400008&script=sci_abstract&tlng=en
36. Morón-Duarte LS, Castillo-Pabón JO. La vigilancia epidemiológica de sarampión y rubéola en el marco del plan de eliminación. Colombia 1995-2009. Rev Salud Publica [Internet]. 2012;14(1):1–14. Available from: <https://scielosp.org/article/rsap/2012.v14n1/1-14/>
37. INS. Protocolo de vigilancia en salud pública. Síndrome de Rubeola congénita. Inst Nac Salud [Internet]. 2017; Available from:
https://www.ins.gov.co/buscador-eventos/Lineamientos/PRO_Síndrome_de_rubéola_congénita.pdf
38. Su Q, Ma C, Wen N, Fan C, Yang H, Wang H, et al. Epidemiological profile and progress toward rubella elimination in China. 10 years after nationwide introduction of rubella vaccine. Vaccine [Internet].

- 2018;36(16):2079–85. Available from:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29550193/>
39. Ueda K. Epidemiology of rubella and congenital rubella syndrome in Japan before 1989. *Vaccine* [Internet]. 2016;34(16):1971–4. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.vaccine.2015.10.010>
40. Abdulkadir A, Gebrehiwot TT. Risk factors for rubella transmission in Kuyu District, Ethiopia, 2018: A case-control study. *Interdiscip Perspect Infect Dis* [Internet]. 2019;2019(September 2016). Available from:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6766152/>
41. Marín Valcárcel A, Salamanca Rojas SL, Barahona López NM, Vidal Camargo PA, Pedraza Bernal AM, Ramirez Rueda RY, et al. Seroprevalencia de anticuerpos IgG antirubéola y anticitomegalovirus en mujeres entre 16 y 40 años residentes en Tunja, Colombia. *Rev Salud Pública* [Internet]. 2018;20(4):479–83. Available from:
<https://www.scielo.org/article/rsap/2018.v20n4/479-483/>
42. Exanthems OC. Chapter 10: Viruses of Mumps, Measles, Rubella, and Other Childhood Exanthems. 2020;(1):1–30. Available from:
<https://accessmedicine.mhmedical.com/content.aspx?bookid=2268§ionid=176082899>
43. Kaitlin Rainwater-Lovett; William J. Moss. Chapter 200: Measles (Rubeola). *Harrison's Princ Intern Med 20e* [Internet]. 2020;173–200. Available from:
<https://accessmedicina.mhmedical.com/Content.aspx?bookid=2461§ionid=209902110>
44. Wangchuk S, Nogareda F, Tshering N, Khandu L, Pelden S, Wannemuehler K, et al. Measles and rubella immunity in the population of Bhutan, 2017. *Vaccine* [Internet]. 2019;37(43):6463–9. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31500970/>
45. D. Hoole, D. Bucke, P. Burgess IW. Chapter 5 Infectious Diseases – Parasites. 2001;64. Available from:
<https://accessmedicine.mhmedical.com/content.aspx?bookid=2503§ionid=201361726>
46. Paul A. Gastanaduy, Susan B. Redd; Nakia S. Clemmons, Adria D.

Lee, Carole J. Hickman, Paul A. Rota MP, I. Analysis of Measles Surveillance data. VPD Surveillance Manual. 2018.

47. Ma C, Hao L, Rodewald L, An Q, Wannemuehler KA, Su Q, et al. Risk factors for measles virus infection and susceptibility in persons aged 15 years and older in China: A multi-site case-control study, 2012–2013. *Vaccine* [Internet]. 2020;38(16):3210–7. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0264410X2030339X?via%3Dihub>
48. Kasper D, Fauci A, Hauser S, Longo D, Loscalzo J, Larry J. Harrison Principios de Medicina Interna 19a edición Vol. 2 [Internet]. Vol. 2, Journal of Chemical Information and Modeling. 2016. 868 p. Available from: <https://www-clinicalkey-es.pbidi.unam.mx:2443/#!/content/book/3-s2.0-B9788491130338002202>
49. Reef LAZSE. Chapter 201: Rubella (German Measles). Harrison's Princ Intern Med 20e [Internet]. 2019;103–4. Available from: <https://accessmedicine.mhmedical.com/content.aspx?bookid=2129§ionid=192025918>
50. Vasantachart JM, Yeo AH, Vasantachart AY, Jacob SE, Golkar L. Art of prevention: The importance of measles recognition and vaccination. *Int J Women's Dermatology* [Internet]. 2020;6(2):89–93. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ijwd.2019.06.031>
51. Gershon AA. Virus del sarampión. Mand douglas y bennett enfermedades Infecç principios y práctica [Internet]. 2016;eighth edi. Available from: <https://www.elsevier.com/books/mandell-douglas-y-bennett-enfermedades-infeciosas-principios-y-practica/bennett/978-84-9113-499-2>
52. Nayeri U, Thung S. Chapter 15. Congenital Fetal Infections. *Curr Diagnosis & Treat Obstet & Gynecol* 11e [Internet]. 2013;19. Available from: <http://mhmedical.com/content.aspx?aid=56966523>
53. Dawkins R. Virus de la rubéola. Mand douglas y bennett enfermedades Infecç principios y práctica. 2016; Octava edi:24. Tomada de libro físico.

54. Leung AKC, Hon KL, Leong KF, Sergi CM. Measles: A disease often forgotten but not gone. Hong Kong Med J [Internet]. 2018;24(5):512–20. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30245481/>
55. Mason WH, Gans HA. Rubella. Nelson tratado de pediatría. 2016;20th editi(Chapter 274). Tomada de libro.
56. Dermatology F, Oza VS, Mathes EFD. Chapter 163 : Exanthematous Viral Diseases. 2020;1–71. Tomada de libro.
57. Usatine RP. Chapter 132 : Measles. 2020;1–13. Tomada de libro.
58. Leung AKC, Hon KL, Leong KF. Rubella (German measles) revisited. 2019;(November 2018). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30967519/>
59. TAHARA M, TAKEDA M. Chapter 39: Important Childhood Viruses. Rev Med Microbiol Immunol A Guid to Clin Infect Dis 16e [Internet]. 2017;67(1):3–16. Available from: <https://accessmedicine.mhmedical.com/content.aspx?bookid=2867§ionid=242760322>
60. Shandera WX, Clark E. 32-02 : Major Vaccine-Preventable Viral Infections. Curr Med Diagnosis Treat 2020 [Internet]. 2020;1–20. Available from: <https://accessmedicine.mhmedical.com/content.aspx?sectionid=225054442&bookid=2683&jumpsectionid=225054490&Resultclick=2>
61. Guasch CF. Sarampión, rubéola y otras viriasis exantemáticas. Enfermedades Infec e inmunopatología. 2016;2350–5. Tomada de libro físico.
62. Cilleruelo MJ, Fernández-García A, Villaverde S, Echevarría J, Marín MÁ, Sanz JC, et al. Duration of immunity to measles, rubella and mumps during the first year of life. Vaccine [Internet]. 2019;37(30):4164–71. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31151799/>
63. Nogareda F, Gunregjav N, Sarankhuu A, Munkhbat E, Ichinnorov E, Nymadawa P, et al. Measles and rubella IgG seroprevalence in persons 6 month-35 years of age, Mongolia, 2016. Vaccine

- [Internet]. 2020;38(26):4200–8. Available from:
<https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2020.04.024>
64. Hincapie-Palacio D, Ballesteros VL, Ospina MO, Toro OLP, Diaz FJ. Seroprevalencia de rubeola en Colombia: un analisis por cohorte de nacimiento. Rev Saude Publica [Internet]. 2013;47(6):1080–91. Available from:
https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89102013000601080
65. Bianchi FP, De Nitto S, Stefanizzi P, Larocca AMV, Germinario CA, Tafuri S. Immunity to rubella: An Italian retrospective cohort study. BMC Public Health [Internet]. 2019;19(1):1–8. Available from:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31703651/>
66. Guadarrama-Orozco JH, Vargas-López G, Viesca-Treviño C. Decisiones de los padres que no arriesgan la vida de sus hijos, pero que los exponen a daños serios: No a las vacunas. Bol Med Hosp Infant Mex [Internet]. 2015;72(5):353–7. Available from:
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-11462015000500353
67. Anderson CM. Measles mortality and ethnic groups. South African Med J [Internet]. 1982;62(3):86–8. Available from:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7046101/>
68. Virus R, Window C. Properties of paramyxoviruses. Gene. 2020;1–28. Tomado de libro físico
69. Wilbert H. Mason HAG, Measles. Measles. Measles Nelson tratado Pediatr 2016. tomado de libro físico.
70. Kang JH. Review of measles in Korea: Quarantine and elimination. Infect Chemother [Internet]. 2020;52(1):113–22. Available from:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7113451/>
71. Antonio J, Soler V, Javier W, Camacho M, Ortiz SP, Camilo A, et al. Sarampión en pediatría: el resurgir de una enfermedad prevenible por vacunación. Rev Mex PEDIATRÍA [Internet]. 2020;87(1):30–7. Available from:
<https://repositorio.unbosque.edu.co/handle/20.500.12495/4666>
72. Dunn MNAL. Chapter 142: Rashes in Infants and children.

- Tintinalli's Emerg Med A Compr Study Guid 9e [Internet]. 2019;11. Available from: <https://accessmedicine.mhmedical.com/content.aspx?bookid=2353§ionid=220291324>
73. Mawson AR, Croft AM. Rubella virus infection, the congenital rubella syndrome, and the link to autism. *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. 2019;16(19). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31546693/>
74. Khurana S, Bansal A, Saini SS, Mishra A, Kumar P. Severe Pulmonary Arteriopathy in a Neonate with Congenital Rubella Syndrome and Patent Ductus Arteriosus. *Indian Pediatr* [Internet]. 2019;56(9):868–72. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s13312-019-1614-3>
75. Daniel Olson; Myron J. Levin; Edwin J. Asturias. Chapter 40: Infections: Viral & Rickettsial. *Curr Diagnosis Treat Pediatr* 25e [Internet]. 2020;29(SUPPL. 10):57. Available from: <https://accessmedicine.mhmedical.com/content.aspx?bookid=2815§ionid=244268424>
76. Yazigi A, De Pecoulas AE, Vauloup-Fellous C, Grangeot-Keros L, Ayoubi JM, Picone O. Fetal and neonatal abnormalities due to congenital rubella syndrome: a review of literature. *J Matern Neonatal Med* [Internet]. 2017;30(3):274–8. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27002428/>
77. Changes PI. CHAPTER 64: Infectious Diseases. *Williams Obstet* 25e. 2020;14 Tomado de libro físico.
78. Dunn JJ, Baldanti F, Puchhammer E, Panning M, Perez O, Harvala H. Measles is Back – Considerations for laboratory diagnosis. *J Clin Virol* [Internet]. 2020;128(May):104430. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jcv.2020.104430>
79. Lüthy IA, Kantor IN. Measles. *Medicina (B Aires)* [Internet]. 2020;80(2):162–8. Available from: <http://www.medicinabuenaosaires.com/PMID/32282323.pdf>
80. Kornbluh R, Davis R. Global trends in measles publications. *Pan Afr Med J* [Internet]. 2020;35(Supp 1):14. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32373265/>

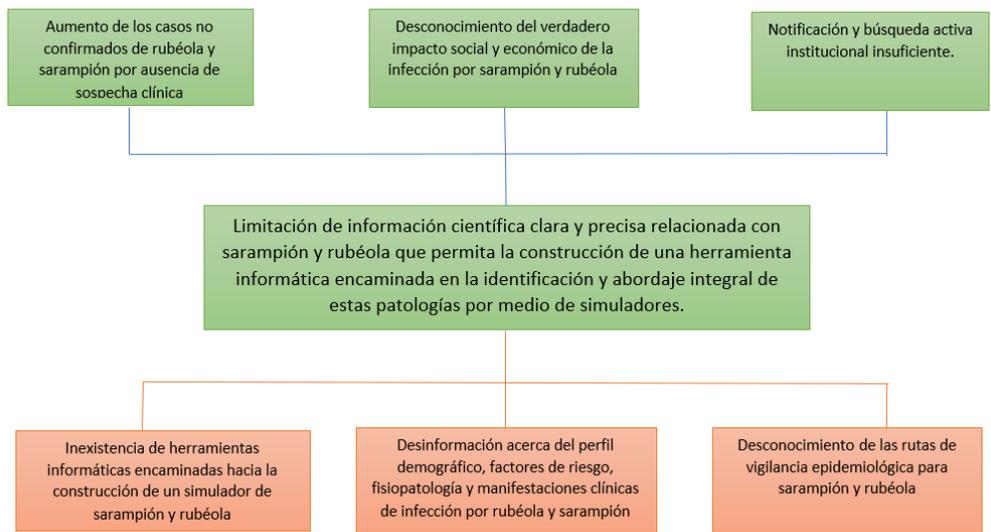
81. Patterson MC. Neurological Complications of Measles (Rubeola). *Curr Neurol Neurosci Rep* [Internet]. 2020;20(2):1–8. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11910-020-1023-y>
82. Joob B, Wiwanitkit V. Does Food Allergy Require Any Change in Measles-Mumps-Rubella Vaccination?: Correspondence. *Indian J Pediatr* [Internet]. 2020;87(4):326–7. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s12098-019-03120-1>
83. Laksono BM, de Vries RD, Duprex WP, de Swart RL. Measles pathogenesis, immune suppression and animal models. *Curr Opin Virol* [Internet]. 2020;41:31–7. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.coviro.2020.03.002>

AREANDINA
Fundación Universitaria del Área Andina

13 ANEXOS

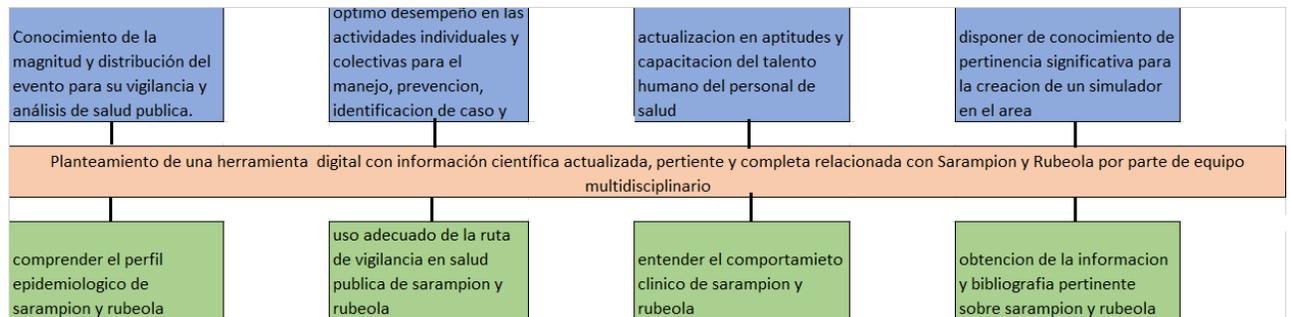
Anexo 1. Instrumento de recolección de información

1.1 Árbol de problema



Fundación Universitaria del Área Andina

1.2 Árbol de soluciones



1.3 Operacionalización de variables

Nivel de medición o tipo de variable	Indicadores	Método de Recolección
Cualitativo	Número de documentos revisados técnico-científicos	Revisión de documentos técnico-científicos

Anexo 2. Cronograma de actividades

Cronograma de actividades				
Actividades	Meses			
	Mayo	Junio	Julio	Agosto
Definición del tema del proyecto de investigación				
Búsqueda de información para la creación del estado del arte				
Establecimiento de los objetivos general y específicos del anteproyecto				
Búsqueda de información secundaria para la elaboración del marco del proyecto del simulador de VIH/SIDA				
Organización de la información secundaria para la elaboración del marco del proyecto del simulador de VIH/SIDA				
Elaboración de la metodología para el proyecto del simulador de VIH/SIDA				
Presentación del anteproyecto				

Anexo 3. Presupuesto

Personal							
Rubro	Formación académica	Valor hora	Cantidad de horas a	Número de meses	Total	Instalado	No Instalado

			la semana				
Investigador 1	Médico	\$ 25.000	20	4	\$ 8.000.000	X	
Investigador 2	Ingeniera ambiental	\$ 25.000	20	4	\$ 8.000.000		
Asesor temático	Epidemiólogo	\$ 25.000	1	4	\$ 400.000		
Asesor metodológico	Epidemiólogo	\$25.000	1	4	\$ 400.000		
Total					\$ 16.800.000		

Rubro	Valor unitario	Cantidad requerida	Total	Instalado	No Instalado
Horas de computador	\$ 1.000	320	\$ 320.000	X	
Horas de internet	\$ 1.000	320	\$ 320.000		
Horas de teléfono	\$ 1.000	200	\$ 200.000		
Total			\$ 840.000		

Anexo 4. Ruta de ruta de vigilancia en salud pública de sarampión y rubéola

https://www.ins.gov.co/buscador-eventos/Lineamientos/Pro_Sarampion%20y%20Rubeola.pdf

AREANDINA

Fundación Universitaria del Área Andina