



Universidad de Valladolid
Grado en Enfermería
Facultad de Enfermería de Valladolid

UVa

Curso 2021-2022
Trabajo de Fin de Grado

**LAS VACUNAS Y LA ERRADICACIÓN DE
LAS ENFERMEDADES:
COMPARATIVA ENTRE ENFERMEDADES
EN DISTINTOS ESTADIOS DE
ERRADICACIÓN**

Alicia López Feo

Tutora: Manuela del Caño Espinel

RESUMEN

La propagación de enfermedades infecciosas que provocan catastróficas pandemias a nivel mundial, además de tratarse de un tema de gran relevancia en la actualidad, supone un problema de salud pública que afecta de forma negativa a sus diferentes esferas.

Hasta la fecha, la única enfermedad infecciosa humana que ha sido erradicada es la viruela, aunque otras enfermedades como el sarampión son consideradas erradicables. Por otro lado, infecciones como el VIH se encuentran algo más lejos de desaparecer mientras no se consiga una vacuna eficaz. La erradicación de las enfermedades infecciosas implicaría una mejora en la sostenibilidad, justicia social, economía y atención sanitaria, donde la vacunación supone un agente imprescindible.

El objetivo de esta revisión sistemática es conocer las características epidemiológicas de tres enfermedades infecciosas en diferentes estadios de erradicación para así analizar los factores que la impiden: la viruela, que se encuentra erradicada; el sarampión, eliminada en algunas regiones; y el VIH, para el que no existe vacuna. Con este fin, se ha realizado una comparativa entre las tres patologías y los elementos que contribuyen o impiden la erradicación mediante la vacunación. Los resultados obtenidos han permitido identificar los componentes necesarios, así como los facilitadores que intervienen en la erradicación, comprobando si es posible o no y conociendo la importancia de la vacunación para la consecución de este objetivo.

Palabras clave: viruela, sarampión, VIH, vacunas, erradicación.

ABSTRACT

The spread of infectious diseases causing catastrophic worldwide pandemics, besides being a highly relevant current topic, it implies a public health problem that negatively affects its different aspects.

To this day, the only eradicated human infectious disease is smallpox, although other pathologies like measles are considered eradicable.

Otherwise, infections like HIV are a little further from disappearance as long as an effective vaccine isn't discovered. Eradication of infectious diseases would mean improvements in sustainability, social justice, economy and health care, where vaccination is an essential agent.

The aim of this systematic review is to acknowledge the epidemiological characteristics of three infectious diseases on different stages of eradication, so as to analyze its impeding factors: smallpox, which was eradicated; measles, eliminated in some regions; and HIV, for which a vaccine doesn't exist yet. For that purpose, a comparative between the three conditions and the elements that contribute or hold back the eradication through vaccination has been done. The results obtained have allowed us to identify the required components, as well as the enablers that intervene in the eradication process, verifying if it would be possible or not and acknowledging the importance of vaccination to the achievement of this purpose.

Key words: smallpox, measles, HIV, vaccines, eradication.

ÍNDICE

ÍNDICE DE CONTENIDOS	I
ÍNDICE DE TABLAS	III
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	IV
ABREVIATURAS	V

ÍNDICE DE CONTENIDOS:

1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Conceptos básicos	1
1.1.1. Viruela	3
1.1.2. Sarampión	4
1.1.3. VIH.....	5
2. JUSTIFICACIÓN.....	6
3. OBJETIVOS	7
3.1. Objetivo General	7
3.2. Objetivos específicos.....	7
4. MATERIAL Y MÉTODO	8
4.1. Diseño.....	8
4.2. Estrategia de búsqueda	8
4.3. Estrategia de selección.....	12
4.4. Materiales utilizados	12
4.5. Herramientas para la evaluación de la evidencia	12
5. RESULTADOS	13
6. LIMITACIONES Y FORTALEZAS: ANÁLISIS DAFO	20
6.1. Análisis interno	20

6.2.Análisis externo.....	20
7. DISCUSIÓN.....	21
7.1.Diferencias entre la viruela, el sarampión y el VIH	21
7.2.Viabilidad de la erradicación del sarampión y el VIH.....	23
7.3.Beneficios de la erradicación de las enfermedades infecciosas.....	23
8. CONCLUSIONES	25
9. BIBLIOGRAFÍA	28
ANEXOS.....	31
ANEXO 1.....	31
ANEXO 2.....	32
ANEXO 3.....	36
ANEXO 4.....	37
ANEXO 5.....	38
ANEXO 6.....	42
ANEXO 7.....	45
ANEXO 8.....	47
ANEXO 9.....	48
ANEXO 10.....	49
ANEXO 11.....	50
ANEXO 12.....	52

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Pregunta PICO.....	8
Tabla 2: MeSH y correspondientes DeCS.....	9
Tabla 3 (ANEXO 2): Características y resumen de los artículos seleccionados para la realización de esta revisión sistemática.....	32
Tabla 4 (ANEXO 3): Niveles de evidencia del JBI.....	36
Tabla 5 (ANEXO 3): Grados de recomendación del JBI.....	36
Tabla 6 (ANEXO 4): Factor de impacto de las revistas científicas de los artículos seleccionados.....	37
Tabla 7 (ANEXO 5): Tabla comparativa de la situación actual de tres enfermedades: Viruela, Sarampión y VIH.....	38
Tabla 8 (ANEXO 6): Características que favorecen e impiden la erradicación de las enfermedades infecciosas.....	42
Tabla 9 (ANEXO 8): Confianza en médicos y enfermeras contra desacuerdo en la seguridad de las vacunas, 2020.....	47
Tabla 10 (ANEXO 11): Factores que favorecen la erradicación de las enfermedades infecciosas a nivel mundial.....	50
Tabla 11 (ANEXO 12): Casos confirmados de viruela del mono por país, mayo 2022.....	52

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 (ANEXO 1): Diagrama de flujo	31
Ilustración 2 (ANEXO 7): Casos de viruela desde su aparición hasta 2020	45
Ilustración 3 (ANEXO 7): Casos de sarampión desde 1980 hasta 2020	45
Ilustración 4 (ANEXO 7): Casos de VIH desde el 2000 hasta 2020.....	46
Ilustración 5 (ANEXO 8): Década en que la viruela dejó de ser endémica por país	47
Ilustración 6 (ANEXO 9): Número de casos de sarampión durante 2020	48
Ilustración 7 (ANEXO 9): Estimaciones (%) de cobertura con la primera y segunda dosis de la vacuna antisarampionosa por región de la Organización Mundial de la Salud (OMS), en todo el mundo, 2000 y 2018	48
Ilustración 8 (ANEXO 10): Mapa de casos de VIH en 2020, distribución mundial.....	49
Ilustración 9 (ANEXO 10): Confianza en médicos y enfermeras contra desacuerdo en la seguridad de las vacunas, 2020.....	49
Ilustración 10 (ANEXO 12): Mapa de la distribución geográfica de los casos confirmados de viruela del mono en 2022.....	52

ABREVIATURAS

OMS Organización Mundial para la Salud

CDC Centro para el Control y Prevención de enfermedades

ART/TAR Terapia Antirretroviral

VIH Virus de la Inmunodeficiencia Humana

CPXV Cowpox Virus: Poxvirus transmitido por animales

VARV Virus de la Viruela

OPV Orthopoxvirus

DPT vacuna contra la Difteria, Tos ferina y Tétanos

WHA World Health Assembly: Asamblea Mundial de la Salud

ISR Iniciativa Sarampión y Rubéola

GAVI Alianza para las Vacunas

bNAbs Anticuerpos ampliamente neutralizantes

VPH Virus del Papiloma Humano

FP Péptido de Fusión

ONUSIDA Programa Conjunto de las Naciones Unidas sobre el VIH/Sida

AMP Estudios de Prevención Mediada por Anticuerpos

JBI Joana Briggs Institute

SNC Sistema Nervioso Central

PrEP Profilaxis previa a la exposición

ARV Antirretrovirales

PEP Profilaxis posterior a la exposición

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Conceptos básicos

Las vacunas son preparados de compuestos antigénicos procedentes de un patógeno (atenuado, muerto o inactivo), una parte (cápsula, LPS, proteína, ADN) o un producto del mismo (toxóide), cuya inoculación en un organismo induce inmunidad protectora y memoria inmunológica frente a una enfermedad específica. Dicho material vacunal puede ser natural o bien un producto de síntesis.

El proceso de inmunización mediante las vacunas consiste en la activación artificial de la inmunidad adaptativa con el fin de generar linfocitos B de memoria preparados para la generación rápida de anticuerpos específicos, de manera que permanecerán vigilantes hasta un nuevo ataque del patógeno. Este entrenamiento previo permitirá al sistema inmune generar una respuesta eficaz y rápida frente a un ataque real y por tanto impedir o al menos reducir al mínimo una potencial infección (28).

La vacunación no solo protege a las personas que han recibido la vacuna, sino que, al disminuir el riesgo de exposición a la infección, también protege indirectamente a las personas no vacunadas de la comunidad, a la vez que reduce las probabilidades de mutación del virus mediante la disminución de su capacidad de replicación. Esta inmunidad comunitaria (también llamada inmunidad colectiva), necesita un número suficiente de población a vacunar (28).

Una vacuna es eficaz cuando reúne estas características: seguridad, protección, duración, inducción de anticuerpos neutralizantes (previenen la infección de células) y de células T protectoras, respuesta más eficaz frente a patógenos y consideraciones prácticas (bajo coste, estabilidad biológica, fácil administración y pocos efectos secundarios) (26).

Desde el desarrollo de la primera vacuna de la historia hasta la actualidad, las vacunas han logrado disminuir en gran medida las enfermedades infecciosas en todo el mundo. Gracias a ello fue posible la erradicación de la viruela, además de la reducción y control de enfermedades como la poliomielitis, el tétanos, la difteria y el sarampión. Los recursos actuales permiten la mejora de las vacunas y el descubrimiento de otras nuevas (1).

Sin embargo, los cambios radicales en la densidad, distribución por edades, hábitos de viaje de la población, así como la incursión del hombre en los hábitats de animales

salvajes o el consumo de carne animal sin las condiciones de salud adecuadas favorecen la aparición de nuevos patógenos que suponen un riesgo de amenaza pandémica al no existir una inmunización poblacional contra ellos (2).

La prevención de enfermedades prolonga la esperanza de vida y mejora su calidad. Por otro lado, a medida que los movimientos contra las vacunas ganan fuerza, enfermedades que se encontraban casi erradicadas han provocado brotes significativos (12).

La erradicación se define como la reducción a cero de la incidencia global de una enfermedad como resultado de esfuerzos deliberados, sin más riesgo de reintroducción que evite la necesidad de medidas de control adicionales (2).

La historia de la vacunación comenzó con Hipócrates (400 a.C.) con la descripción de las paperas y la difteria. Antes del año 1000 d.C. se describió la vacuna contra la viruela sobre la cual Edward Jenner, padre de la vacunación y la inmunología, publicó su obra. En el siglo XIX Louis Pasteur publicó “Germ Theory of Disease” (“Teoría de los gérmenes de la enfermedad”). Se desarrollaron más tarde vacunas contra la peste, el tétanos y la tos ferina. Numerosas campañas por parte de organismos como la OMS (Organización Mundial de la Salud) o Naciones Unidas han desarrollado desde entonces iniciativas y campañas promoviendo la vacunación con el objetivo de erradicación de estas enfermedades infecciosas, y con la consecuente mejora de la salud pública (15).

En los últimos años, con la propagación de infecciones como el SARS, el ébola o la pandemia actual de COVID-19, se ha puesto en evidencia la necesidad de preparación por parte de todos los países ante posibles pandemias, lo que requiere invertir en infraestructuras y logística necesarias para el rápido desarrollo y distribución de vacunas contra estos patógenos desconocidos con anterioridad, pero similares a otros ya existentes sobre los que puede incrementarse la investigación (1).

1.1.1 Viruela

La viruela fue una enfermedad infecciosa grave (dermatosis viral), altamente contagiosa a través del contacto y el aire, además de potencialmente mortal causada por el virus de la viruela (un Poxvirus) con dos variantes: “viruela mayor”, con una mortalidad del 15-45% en la población no inmunizada, o su forma atenuada “viruela menor”, con una mortalidad del 1-2%, aparecida de forma más tardía en regiones europeas (3).

Su inicio es repentino a partir de los 12 días de incubación, cursando con fiebre alta, posterior aparición de una erupción eritematosa en rostro y extremidades, que se va extendiendo al resto del cuerpo. Las máculas iniciales llegan a convertirse en vesículas endurecidas de un tamaño superior, pudiendo tener contenido seroso, que erosionarían causando inflamación. La muerte se suele producir alrededor del 8º día, siendo prevalente en bebés y niños pequeños. En caso de supervivencia, estas pústulas formarían costras y el periodo de convalecencia sería largo, con sobreinfecciones y riesgo de sepsis (3).

Esta enfermedad causó un gran número de pandemias. La primera fue la “Peste de Antonino” en el siglo II d.C. afectando al Imperio Romano, con la sucesión de numerosas olas. Destacan otros grandes brotes como la aparición en los siglos VI-VIII en Europa y norte de África, donde persistió de forma endémica hasta el siglo XX, o la gran mortalidad que causó en las poblaciones nativas del Caribe la migración de esclavos negros infectados con el virus de la viruela durante las conquistas realizadas en el descubrimiento de América (siglo XV). La última gran epidemia finalizó en 1872 en Francia, con importante disminución de mortalidad respecto a la tasa de vacunación (3). El último caso natural se registró en Somalia en 1977 (9).

Las primeras prácticas realizadas antes de la invención de la vacuna consistían en recoger material de las pústulas de una persona infectada de viruela e introducirlo en la piel de una persona sana, método denominado inoculación o “variolación”, extendido a lo largo del siglo XVIII con consecuencias positivas en la reducción de la mortalidad (3).

En 1772, Edward Jenner, un médico que observó la protección resultante de la infección de viruela bovina en unas ganaderas que se contagiaron realizando el ordeño, consiguió imitar la infección natural mediante lo que más tarde sería la vacuna contra la viruela (3).

Está considerada entre las enfermedades más devastadoras de la humanidad, y fue declarada erradicada en 1980 por la Organización Mundial de la Salud (OMS), gracias a la campaña mundial de vacunación intensiva organizada por la misma Organización y promovida por la antigua URSS, comprendida entre 1966 y 1976, que culminó con la eliminación total de la viruela en 1977 (3).

1.1.2. Sarampión

El sarampión es una enfermedad infecciosa exantemática que suponía una de las causas de mayor morbimortalidad infantil antes del desarrollo de la vacuna.

Se trata de un virus de la familia Paramyxoviridae, y está considerada una de las enfermedades más infecciosas conocidas, transmitida por múltiples mecanismos, desde gotas aéreas hasta el contacto directo (4, 5).

Los síntomas comienzan de forma general a partir de 10 a 12 días de la exposición. Los signos clínicos incluyen fiebre, tos, secreción nasal e inflamación ocular. En la cavidad bucal se manifiestan manchas blanquecinas, continuando con exantema maculopapular con origen en zona retroauricular y extensión craneocaudal de 2 a 5 días a partir del inicio de los síntomas. La sintomatología dura de 7 a 10 días y a partir de la recuperación (en ausencia de tratamiento específico) se suele producir inmunidad de por vida (4).

Las complicaciones van desde neumonía, ceguera y meningitis, hasta retraso mental, trastorno neurológico o panencefalitis esclerosante subaguda, entre otras. (5) La tasa de letalidad del sarampión varía del 0,1 % en el mundo desarrollado al 15% en el mundo menos desarrollado, y la muerte es causada por las complicaciones mencionadas (4).

Desde 1963 existe una vacuna altamente eficaz contra el sarampión (MCV1), cuya segunda dosis (MCV2) aumenta el nivel de inmunización. No obstante, en 2014, unas 114.900 personas, en su mayoría niños, murieron a causa de la enfermedad (4).

La Asamblea Mundial de la Salud (WHA) tuvo como objetivo facilitar la lucha contra el sarampión a nivel mundial mediante el aumento de la cobertura de vacunación de rutina con MCV1 a al menos 86%. Esto reduciría efectivamente la incidencia mundial anual de sarampión a menos de 5 casos por millón y la mortalidad mundial en un 95% (5).

De la misma manera, el Plan Estratégico Mundial contra el Sarampión y la Rubéola, planteado desde 2012 hasta 2020, estableció el ambicioso objetivo de eliminación de estas patologías en al menos cinco regiones de la OMS para 2020 mediante la implementación de cinco estrategias: cobertura de salud mundial y cuidados en atención primaria (con vigilancia y manejo de casos), compromiso y demanda, cobertura y equidad (utilizando enfoques específicos para alcanzar poblaciones desatendidas), curso vital e integración, brotes y emergencias, suministro y sostenibilidad, investigación e innovación (4, 5).

A pesar de los avances, la eliminación del sarampión no cumplió las ambiciosas metas establecidas, con más de 19 casos por millón estimados en 2016 a pesar de estas campañas de vacunación en masa llevadas a cabo en 31 países, con el apoyo de la Iniciativa Sarampión y Rubéola (ISR) y la Alianza GAVI para las Vacunas (4, 5).

1.1.3. VIH

El Virus de la Inmunodeficiencia Humana (VIH) es un retrovirus con dos subtipos: VIH-1 y VIH-2; siendo más común el VIH-1, cuya transmisión es sexual, sanguínea y vertical. Tiene distintas fases de infección: transmisión viral, seroconversión aguda, síndrome retroviral agudo, recuperación y seroconversión, infección crónica asintomática e infección por VIH, lo que pasaría a denominarse Síndrome de la Inmunodeficiencia Adquirida (SIDA) (6).

El VIH sigue siendo una amenaza mundial generalizada que concierne la salud poblacional, con aproximadamente 35 millones de personas fallecidas a causa de enfermedades relacionadas con el VIH/SIDA, 38 millones que viven con el VIH y millones de nuevos casos cada año (7).

Las terapias antirretrovirales (ART) actuales para el VIH/SIDA pueden suprimir la replicación del virus a niveles indetectables, y las personas infectadas pueden vivir sin síntomas siempre que se mantenga el tratamiento (8).

Esta patología representa la enfermedad infecciosa más importante cuyo patógeno ha sido identificado, pero aún se encuentra sin terapia curativa. El despliegue global de la terapia antirretroviral y cada vez más recursos de prevención están siendo empleados para combatir la epidemia, pero sería necesaria una vacuna eficaz para ponerle fin (7).

El desarrollo de una vacuna eficaz para proteger contra el VIH es una necesidad de salud mundial, con la dificultad que suponen las pruebas de eficacia de esta vacuna teniendo en cuenta la biología característica del virus, ya que se trata de un retrovirus con varios subtipos de aminoácidos (la infección se produce con varios subtipos a la vez), poseedor de una envuelta muy variable con elevada glicosilación (permitiendo amplia variabilidad conformacional, impidiendo por tanto la adhesión de anticuerpos), altas tasas de mutación y un enmascaramiento de su zona más vulnerable que dificulta la neutralización mediante los anticuerpos, profiriéndole así capacidad de supervivencia.(17)

Actualmente, según la bibliografía, no existe una vacuna eficaz contra el virus de la inmunodeficiencia humana (8).

2. JUSTIFICACIÓN

La importancia de la vacunación radica en la consecución de los beneficios que arraiga la erradicación de las enfermedades infecciosas en diferentes aspectos a nivel mundial: aumento de salud, mejora en la economía, disminución de carga asistencial, optimización del sistema sanitario...; beneficios que ganan relevancia en una situación pandémica como en la que nos encontramos actualmente.

La labor de enfermería en todo este proceso es fundamental, desde la Educación para la Salud en prevención primaria hasta la administración de la propia vacuna o el tratamiento de estas enfermedades una vez instauradas. Por eso, las conclusiones extraídas podrían contribuir secundariamente a la mejora de esta educación sociosanitaria, además de reducir la carga laboral en el sector sanitario de dichas enfermedades infecciosas.

Numerosos organismos como la OMS, GAVI y UNICEF han logrado la creación y expansión de programas globales de vacunación en la última década, proponiendo metas que reduzcan la incidencia y el índice de mortalidad de las enfermedades infecciosas controladas por vacunas, indicando la forma en la que se podrían conseguir de forma viable. Como se ha indicado anteriormente, uno de los objetivos propuestos en 2012 fue la erradicación del sarampión para el año 2020, lo que finalmente no se ha conseguido, por ello, se trata de una de las enfermedades analizadas en esta revisión, de la cual se recogerá la evidencia existente acerca de su situación de eliminación actual.

Desde la formación teórica recibida en la Universidad hasta las prácticas sanitarias realizadas al final del Grado, me ha sido posible observar la gran trascendencia que supone la vacunación en la prevención y erradicación de enfermedades infecciosas. Considero interesante y de gran utilidad este novedoso estudio comparativo de tres enfermedades representativas de tres estadios de vacunación y erradicación, evidenciando así la gran relevancia de esta vacunación, tan necesaria tanto en el control de enfermedades como en la mejora de la salud y bienestar poblacional.

Los resultados no solo conseguirían un beneficio relacionado con las patologías tratadas en esta revisión, sino que se podría aplicar a otras muchas que los últimos años continúan surgiendo y afectando a la población mundial como es el coronavirus o el resurgimiento de la viruela del mono, implementando medidas que posibiliten la erradicación de las mismas.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo general

Comparar tres enfermedades en diferentes estadios de erradicación para analizar, mediante la información científica existente, los elementos necesarios para la erradicación de las patologías infecciosas que afectan a la población mundial mediante la vacunación en comparación a los tratamientos actuales, así como los beneficios consecuentes.

4.1. Objetivos específicos

- Conocer la contribución de la vacunación a la salud mundial y a la erradicación de las patologías infecciosas.
- Describir las circunstancias que se dieron en la estrategia de erradicación de la viruela.
- Examinar los factores que impiden la erradicación del sarampión
- Examinar los factores que impiden la erradicación del VIH
- Describir las características y condiciones necesarias para la erradicación del sarampión, VIH y el resto de las enfermedades infecciosas

4. METODOLOGÍA

4.1. Diseño

El diseño utilizado para realizar este estudio se corresponde con una revisión sistemática, en la cual se ha llevado a cabo una búsqueda bibliográfica exhaustiva, con la cual se pretende analizar y actualizar la evidencia científica existente sobre la vacunación y los beneficios a diferentes niveles que supondría la erradicación de las enfermedades infecciosas mundiales.

4.2. Estrategia de búsqueda

Para elaborar la pregunta de investigación, se utilizó la estrategia PICO. (*Tabla 1*)

La pregunta de investigación es: ¿Qué condiciones deberían darse contra las enfermedades infecciosas que afectan a la población mundial para conseguir su erradicación frente a los tratamientos actuales?

Tabla 1: Pregunta PICO, Elaboración propia.

Pregunta		
P	Problema, paciente o condición	Enfermedades infecciosas en la población mundial
I	Intervención	Vacunación masiva organizada
C	Comparación	Tratamientos actuales de las enfermedades infecciosas
O	Resultado esperado	Erradicación de enfermedades infecciosas

La búsqueda inicial se ha realizado en bases de datos y metabuscadores relacionados con las Ciencias de la Salud: PubMed y Elsevier.

También se ha recurrido a la página institucional de la Organización Mundial de la Salud.

Los términos de búsqueda que se han utilizado constan de descriptores DeCS (Descriptores en Ciencias de la Salud) y MeSH (Medical Subject Headings), junto con los operadores booleanos AND y OR. (*Tabla 2*)

Tabla 2: MeSH y correspondientes DeCS. Elaboración propia.

	MeSH	DeCS
VIRUELA	variola	viruela
	smallpox	viruela
	vaccine	vacuna
	eradication	erradicación
SARAMPIÓN	measles	sarampión
	history	historia
VIH	HIV	VIH
	Acquired Immunodeficiency Syndrome	Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida
	vaccine	vacuna
	therapeutics	tratamiento

- Estrategia de búsqueda para la viruela:

- PubMed:

Se realizó la búsqueda con los términos MeSH “variola” y “smallpox”, indicando que se encontrarán en el artículo en general y en el título o resumen con el operador OR. Con el operador booleano AND, se añadió “vaccine” y “eradication”. Se añadieron los filtros: texto completo gratuito, últimos 10 años, en inglés y español y tipo de estudio: libros y documentos, metaanálisis, ensayo controlado aleatorizado, revisión, revisión sistemática.

Se encontraron 81 artículos. Tras una lectura del título y resumen de los resultados, se descartaron los que no se referían al tema de esta revisión, con los criterios de inclusión y exclusión especificados a continuación, por lo que se seleccionaron 10.

Finalmente, tras la lectura del texto completo, se seleccionaron 5 artículos.

- Elsevier:

Se realizó una búsqueda con el término “smallpox” incluido en el título del artículo, con los términos “smallpox” y “eradication”, todo con el operador AND. Se aplicaron los filtros: en los últimos 5 años, artículos de revisión, mini revisiones, artículos de investigación, áreas temáticas: medicina y odontología e inmunología y microbiología.

Se encontraron 22 artículos. Varios de ellos se encontraban duplicados respecto a los de la anterior búsqueda en PubMed, por lo que fueron descartados. El resto de bibliografía no seleccionada se especificaba en otras enfermedades, por lo que se seleccionó 1 artículo tras la lectura del título y resumen.

Finalmente se descartó este artículo por centrarse únicamente en la historia.

- Estrategia de búsqueda para el sarampión:

- PubMed:

Los términos utilizados fueron “measles” y “history” con el operador booleano AND. Se aplicaron los filtros: últimos 5 años, texto completo gratuito, en inglés y español y tipo de estudio: libros y documentos, metaanálisis, ensayo controlado aleatorizado, revisión, revisión sistemática.

Se aplicó el filtro de los últimos 5 años para poder centrar la búsqueda en las últimas publicaciones con la información más actualizada.

Se encontraron 26 referencias bibliográficas, de las cuales se seleccionaron 4 tras la lectura de título y resumen.

Finalmente, fue seleccionado 1 artículo.

- Elsevier:

Se realizó una búsqueda en Elsevier para aumentar la información obtenida, hallando una mayor correlación con la pregunta de investigación.

Se utilizó el término “measles”, indicando que se encontrara en el título del artículo. Se aplicaron los filtros: últimos 5 años, áreas temáticas: medicina y odontología, inmunología y microbiología o enfermería y profesiones sanitarias.

Esta búsqueda dio como resultado 632 artículos. Tras la lectura del título y resumen y descartando aquellos artículos duplicados o no relacionados con el tema de la revisión, se seleccionaron 12 artículos.

Fueron cribados mediante la lectura completa hasta obtener 3 artículos.

- Estrategia de búsqueda para el VIH:

En este caso, se realizó una única búsqueda en PubMed debido al volumen de referencias encontradas, que fueron suficientes para encontrar los artículos necesarios para su análisis.

- PubMed:

Se introdujeron los términos: “HIV”, “Acquired Immunodeficiency Syndrome” con el operador OR, y añadiendo a esos dos con el término AND “vaccine” OR “therapeutics”. A todo ello se añadieron los filtros: publicados en los últimos 5 años, texto completo gratuito, en humanos, en español y en inglés, y tipo de artículo: metaanálisis, ensayo controlado aleatorizado, revisión sistemática. Añadí en este caso el filtro humanos porque se hallaron muchos realizados en animales, lo cual no entra en el estudio de esta revisión.

Se encontró una gran cantidad de artículos aún con todos los filtros aplicados: 1212. Por ello, muchos de los artículos se descartaron con la lectura del título, comprobando que se referían a otras enfermedades, que no estaban aplicadas a humanos, encontrando muchos de ellos duplicados. Tras la lectura de título y resumen se seleccionaron 15 artículos.

Finalmente, tras la lectura completa, fueron escogidos 5 artículos.

En definitiva, se incluyeron 14 artículos en el estudio, los cuales se representan en los resultados de esta revisión sistemática.

4.3. Estrategia de selección

Con el objetivo de acotar los términos de búsqueda, se definieron criterios de inclusión y de exclusión, cribando así los artículos encontrados.

Criterios de inclusión:

- Acceso completo y gratuito
- Documentos en español o inglés
- Bibliografía que trate sobre la pregunta de investigación: enfermedad, su situación actual, la vacunación, el tratamiento o los beneficios y costes
- Artículos que traten sobre la enfermedad en humanos

Criterios de exclusión:

- Artículos sin evidencia científica
- Artículos duplicados
- Documentos con texto completo no disponible
- Artículos que repitieran información ya recogida

4.4. Materiales utilizados

Con el fin de organizar la información obtenida, han sido empleados programas informáticos destacando Word para la representación escrita, Adobe Reader para realizar la lectura de aquellos artículos en formato PDF y PowerPoint para realizar las diapositivas de presentación frente al tribunal.

Se ha utilizado Zotero como gestor bibliográfico para la organización correcta de las referencias de las que se han obtenido los datos.

4.5. Herramientas para la evaluación de la evidencia

Para la valoración de la evidencia científica se han empleado los siguientes recursos: los niveles de evidencia y grados de recomendación del JBI (Joana Briggs Institute) (*Tabla 4* y *Tabla 5*; ANEXO 3), PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses) (27) y los niveles de evidencia del JCR (Journal Citation Report) (*Tabla 6*; ANEXO 4), que mide el nivel de impacto de las revistas científicas; asegurando así la fiabilidad de los diferentes estudios utilizados.

5. RESULTADOS

El proceso de selección de artículos se refleja en el diagrama de flujo (*Ilustración 1; ANEXO 1*).

El total de artículos totales encontrados fue 1952, de los que se encontraron 1319 en PubMed y 792 en Elsevier. De todos ellos, fueron seleccionados 42 tras la lectura del título y el resumen, para realizar una selección final tras la lectura completa de los textos de 14 artículos: 5 sobre la viruela, 4 sobre el sarampión y 5 sobre el VIH.

A partir de esta búsqueda con la final selección de artículos, se ha realizado un resumen de los mismos (*Tabla 3; ANEXO 2*), que son detallados a continuación:

- **Artículos sobre la vacunación y erradicación de la viruela:**

Artículo 1: Can we still learn from the journey to eradication?

Se trata de una revisión bibliográfica que analiza la información disponible sobre la viruela. Gran parte del éxito de erradicación de la viruela es atribuible a Donald S. Henderson, el líder de la OMS en ese momento.

Henderson destacó 3 parámetros que permitieron la erradicación de la viruela: vacuna económica, estable al calor, efectiva, una simple aguja bifurcada utilizada para administrarla de manera reproducible, una enfermedad de fácil diagnóstico gracias a la erupción característica y ausencia de reservorio animal o portadores asintomáticos (el 100% de infectados contrajeron la enfermedad clínica).

Se capacitó al personal no sanitario de la población para identificar y notificar los casos de viruela para el rastreo y la vacunación de todos los contactos, lo que permitió su eliminación sin alcanzar el 100% de vacunación (10).

Artículo 2: The contribution of vaccination to global health: past, present and future

Se trata de una revisión bibliográfica que recoge información sobre los beneficios de la vacunación. La vacunación ha supuesto una enorme contribución a la salud mundial desde el trabajo de Jenner hace 200 años, y es probable que se desarrollen numerosas vacunas nuevas en la próxima década. El gran costo de las vacunas nuevas supondrá un desafío para los países en desarrollo.

La viruela tenía una serie de ventajas que permitieron su erradicación.

El sarampión es otro candidato potencial para la erradicación, ya que posee algunas de estas características. Sin embargo, posee un alto potencial reproductivo y se requiere una alta y mantenida cobertura vacunal para interrumpir su transmisión.

Los desafíos actuales para la inmunización mundial se basan en la mejora de la aceptación de las vacunas actuales, vigilancia global y de alto nivel, erradicación de la poliomielitis e introducción de vacunas más novedosas (11).

Artículo 3: Vaccine hesitancy: parental, professional and public responsibility

Se trata de una revisión bibliográfica que analiza los principales motivos de rechazo a la vacunación desde la perspectiva ética. El uso masivo de la vacunación, que ha permitido erradicar o reducir la carga de las enfermedades, ha borrado el recuerdo de las trágicas consecuencias de las enfermedades infecciosas comunes en el pasado, lo que lleva a la población, junto con la información errónea distribuida por los medios de comunicación, a subestimar el daño que previenen las vacunas. Esto ha resultado consecuentemente en la reducción de la inmunidad de grupo y en la persistencia de enfermedades infecciosas.

Los profesionales de salud poseen una labor importante en proporcionar la información necesaria y verídica sobre el propósito e importancia de esta vacunación, así como acerca de la gran seguridad de las vacunas actuales (13).

Artículo 4: Lifelong vaccination as a key disease-prevention strategy.

Se trata de una revisión bibliográfica sobre la vacunación como estrategia clave para la prevención de enfermedades.

En muchos casos, los beneficios de la inmunización mediante las vacunas no se limitan a la prevención de la propia enfermedad, sino que se amplían a las muertes causadas por otros agentes cuyos efectos patógenos se ven incrementados por la propia patología. Un aumento del 13% en la cobertura mundial contra el sarampión obtenida entre 2000 y 2010 se ha traducido en una reducción de 0'74% de la mortalidad por sarampión con un efecto indirecto sobre las bajas por neumonía y enfermedades diarreicas.

Para lograr una buena aceptación se debe invertir en comunicación para mostrar que las enfermedades prevenibles por vacunación pueden ocurrir en cualquier etapa vital, siendo para ello necesario que cada país encuentre diferentes soluciones para financiar, promover y administrar todas las vacunas indicadas en los diferentes rangos de edad (14).

Artículo 5: Lessons from a modern review of the smallpox eradication files

Se trata de un ensayo sobre la contribución de la vacunación a la erradicación de la viruela. La comprobación de que esta patología fuera eliminada gracias a las vacunas sirve para mostrar el alto impacto potencial de las vacunas para eliminar otros patógenos.

Se analizan 5 estudios que determinan las condiciones de transmisión del virus, que demuestran que la eficacia protectora de la vacuna fue cercana al 100%. En las 5 publicaciones, la eficacia de la vacuna se halló entre el 91-97%.

Hay otros factores en el contexto de la época en la que se produjo esta erradicación que se atribuyeron a la efectividad de la vacunación: el aislamiento, los cambios en el comportamiento, etc., los cuales no se tuvieron en cuenta como ajenos a la vacuna debido a que la viruela fuera erradicada previo al desarrollo de la inmunología moderna.

La epidemiología vigente sugiere otro enfoque; una perspectiva más realista del papel de la vacuna en la erradicación de la viruela mediante el análisis de estos factores (16).

- **Artículos sobre el sarampión:**

Artículo 6: Vaccines for measles, mumps, rubella and varicella in children

Se trata de una revisión sistemática, la cual trata de evaluar la efectividad, la seguridad y los efectos adversos a corto y largo plazo asociados con la vacuna trivalente, que contiene cepas de sarampión, rubéola y parotiditis (MMR) o vacuna tetravalente; que contiene cepas de sarampión, rubéola, paperas y varicela (MMRV), administrada a niños de hasta 15 años. La eficacia de la vacuna para prevenir el sarampión fue del 95 % después de una dosis y del 96 % después de dos dosis. La evidencia existente sobre la seguridad y eficacia de las vacunas MMR/MMRV respalda su uso para la inmunización masiva, siendo estas incluidas actualmente en el Programa Ampliado de Inmunización de la OMS.

De acuerdo con las recomendaciones, la primera dosis de MMR debe administrarse de 9 a 15 meses de edad, y la segunda dosis al menos 28 días después, o de los 4 a los 10 años.

Es necesario que las campañas dirigidas a la erradicación global evalúen la situación epidemiológica y socioeconómica de los países, así como la capacidad para lograr altas coberturas de vacunación (24).

Artículo 7: Feasibility assessment of measles and rubella eradication

Se trata de una revisión bibliográfica que aborda los aspectos epidemiológicos y la viabilidad de la erradicación del sarampión y la rubéola.

En la 70ª Asamblea Mundial de la Salud (AMS) celebrada en 2007, se solicitó que se informara sobre los aspectos epidemiológicos, así como la viabilidad y los recursos necesarios para la erradicación del sarampión y la rubéola. La Consulta Técnica Mundial para evaluar la viabilidad de erradicación del sarampión y el Grupo de Expertos en Asesoramiento Estratégico sobre inmunización (SAGE) concluyeron en 2010 que el sarampión puede y debe erradicarse. La eliminación del sarampión en las Américas demuestra en una gran área geográfica que la eliminación puede lograrse bajo condiciones programáticas, políticas, financieras y sociales rígidas.

La cobertura mundial con la vacuna de primera dosis existente para el sarampión, la MCV1 se estimó en un 86% en 2018 según estimaciones de la OMS y UNICEF. En 2019, la MCV2 alcanzó una cobertura del 69% a nivel mundial. Debido a la alta transmisibilidad del sarampión, las estrategias actuales de erradicación apuntan a lograr una inmunidad de la población del 92% al 94%, lo que requiere al menos una cobertura del 95%.

El sarampión se puede erradicar con una cobertura sostenida y alta con dos dosis de vacuna. Se debe establecer un plazo de erradicación realista con una monitorización periódica, priorizando el desarrollo de herramientas innovadoras para acelerar el progreso hacia este objetivo (2).

Artículo 8: Measles

Se trata de una revisión sistemática sobre el sarampión y el retraso que existe en su erradicación debido a la reducción de los casos notificados y de la vacunación, entre otros factores.

El bajo número de casos notificados en 2020, después del resurgimiento mundial del sarampión entre 2017 y 2019, así como la interrupción de la vacunación como consecuencia del efecto de la pandemia de COVID-19, aumenta el potencial de otro resurgimiento de esta patología en un futuro cercano, que requerirá campañas de vacunación efectivas, así como un fuerte compromiso, liderazgo y suficientes recursos para mitigar esta amenaza (30).

Artículo 9: Measles eradication: retreating is not an option

Se trata de una revisión sobre la evidencia acerca de los motivos que impiden la erradicación del sarampión y lo que sería necesario para su consecución.

La erradicación del sarampión es biológica y técnicamente factible. Sin embargo, existen factores que obstaculizan esta meta: el desempeño subóptimo del programa de inmunización, el compromiso político insuficiente, las agencias globales demasiado cautelosas y la priorización inadecuada.

Aunque todas las regiones de la OMS tienen metas de eliminación del sarampión para 2020 o antes, no se han cumplido ya que el progreso se estancó entre 2018 y 2019, cuando se produjo un resurgimiento mundial masivo de casos y muertes por sarampión.

Cinco áreas son clave para acelerar el proceso de erradicación: mejorar la exhaustividad de la vigilancia hasta alcanzar el estándar de eliminación, planificación y realización de las campañas de vacunación centradas en llegar a los niños no vacunados, contrarrestar la vacilación de las vacunas provocada por la desconfianza y falta de información, aplicación de herramientas legales para conseguir una alta cobertura de inmunización y respuesta a las preguntas centrales de investigación (31).

- **Artículos sobre el VIH:**

Artículo 10: Major Scientific Hurdles in HIV Vaccine Development: Historical Perspective and Future Directions

Se trata de una revisión bibliográfica sobre los obstáculos científicos en el desarrollo de vacunas contra el VIH.

La expectativa de desarrollo de una vacuna se ve impedido por la amplia variabilidad genética del VIH (compuesta por grupos de subtipos de aminoácidos que infectan a la vez a una misma persona), la abundante mutación y recombinación de su estructura durante la replicación viral, así como alta tasa de variabilidad de la glicoproteína de la cubierta viral, y nuestra comprensión limitada de las respuestas inmunitarias necesarias para proteger contra la adquisición de esta infección.

Existe un amplio consenso científico de que el enfoque más eficaz para dar fin a la pandemia de VIH es desarrollar una vacuna contra el SIDA (preventiva o terapéutica) que sea segura, eficaz, rentable y de fácil acceso global.

Los estudios actuales van enfocados a la inducción de anticuerpos ampliamente neutralizantes (bNAbs), que neutralizan la mayoría de las cepas de VIH según los ensayos clínicos y preclínicos. Hasta la fecha, solo el ensayo RV144 ha demostrado una eficacia modesta del 31,2%. Sin embargo, a pesar de los avances en la comprensión de la biología estructural y molecular del virus, ninguna candidata a vacuna contra el VIH ha logrado obtener la licencia (19).

Artículo 11: Ending the HIV/AIDS Pandemic

Se trata de una revisión bibliográfica sobre la metodología y los recursos necesarios para acabar con la pandemia del VIH. El objetivo de poner fin a la pandemia de VIH/SIDA se considera alcanzable, y requeriría abordar este problema de salud mundial tanto a nivel individual como global proporcionando estrategias de prevención y regímenes de tratamiento eficaces para las personas que viven con VIH o están en riesgo de contraerlo.

Existen medicamentos antirretrovirales para el tratamiento de la infección por VIH, junto a un amplio grupo de estrategias para la prevención y tratamiento de las comorbilidades asociadas. Según informes recientes del Programa Conjunto de las Naciones Unidas sobre el VIH (ONUSIDA), 19,5 millones de personas (53% de todas las personas con VIH) reciben hoy tratamiento contra el VIH, reduciendo las muertes a la mitad desde 2005.

Este tratamiento antirretroviral se ha enfrentado a varios desafíos: toxicidad de los medicamentos, adherencia inconsistente, regímenes de tratamiento complejos, resistencia a los medicamentos, disparidad sobre el momento de inicio el tratamiento, los efectos secundarios y el acceso limitado al tratamiento por parte de poblaciones especiales.

Según las últimas estadísticas de ONUSIDA, en el 2016 hubo \approx 1,8 millones de nuevas infecciones por VIH, 1,0 millón de muertes por SIDA y 36,7 millones de personas que vivían con el VIH (20).

Artículo 12: Acquired Immunodeficiency Syndrome

Se trata de una revisión bibliográfica sobre la información disponible sobre el SIDA, el tratamiento y la inmunosupresión.

El TAR puede favorecer la aparición de enfermedades cardiovasculares, causar pancreatitis, esteatosis hepática o hepatotoxicidad, toxicidad en la médula ósea, y otras complicaciones.

La mayoría de los pacientes diagnosticados con VIH desarrollarán SIDA a los 10 años si no reciben tratamiento. El inicio del tratamiento incluso después de un diagnóstico inicial de SIDA permite que el paciente viva más de 10 años. Una vez realizado el diagnóstico de SIDA, si no se recibe el tratamiento antirretroviral, el paciente morirá en 2 años (21).

Artículo 13: The case for an HIV cure and how to get there

La carga de la enfermedad afecta de manera desproporcionada a los países de bajos y medianos ingresos, como África subsahariana, donde representa el 68% de las personas con VIH o SIDA y el 57% de las nuevas infecciones.

El TAR está limitado por varios factores: barreras para el acceso al tratamiento y servicios relacionados, falta de adhesión (por fatiga, efectos secundarios, estigmatización, insatisfacción con los servicios de salud..., etc.), la toxicidad a largo plazo del TAR, así como la resistencia posterior a los medicamentos.

La prevención de esta patología incluye entre otras medidas: profilaxis previa a la exposición (PrEP) que se basa en la administración de medicamentos antirretrovirales (ARV) en personas sin infección por VIH previamente a la exposición, y la profilaxis posterior a la exposición (PEP). La aceleración de cualquier intervención eficaz de prevención o tratamiento del VIH podría reducir rápidamente las nuevas infecciones, disminuyendo la estigmatización y aumentando la sostenibilidad financiera (22).

Artículo 14: Current Status of HIV-1 Vaccines

Revisión bibliográfica sobre el estado de la investigación sobre la vacuna para el VIH, mediante el análisis de ensayos clínicos.

Si bien el desarrollo de medicamentos antirretrovirales efectivos para pacientes con VIH-1 y su aplicación como PrEP ayuda a prevenir la infección en personas en riesgo, no reemplaza la necesidad de una vacuna efectiva. Dado que los países en desarrollo tienen aproximadamente el 90% de las personas con infección por VIH-1 y los TAR son inaccesibles, queda en evidencia la necesidad de una vacuna para poner fin a la epidemia.

El enfoque actual en la investigación se empleó en el único ensayo moderadamente exitoso hasta la fecha, el RV 144, demostrando que una vacuna contra el VIH-1 es posible; aunque aún no existe vacuna efectiva. Se necesitan más investigaciones, financiación y ensayos clínicos para erradicar la epidemia del VIH-1 (23).

6. LIMITACIONES Y FORTALEZAS: ANÁLISIS DAFO

6.1. Análisis interno

- **Fortalezas**
 - Habilidades para la utilización de recursos informáticos actuales.
 - Capacidad de distinción y recopilación de la información útil.
 - Adquisición de conocimientos teóricos suficientes para conocer la metodología de realización de una revisión sistemática y la evaluación de la calidad de los artículos.
- **Debilidades**
 - Dificultad de síntesis de la información obtenida que contuviera todos los datos relevantes para la revisión.
 - Escaso manejo de bases de datos epidemiológicos.
 - Escaso conocimiento de los gestores bibliográficos y su utilización.

6.2. Análisis externo

- **Amenazas**
 - Dificultad en la búsqueda de información de manera sistemática ya que limita los recursos externos y reduce el alcance de la información necesaria.
 - Gran cantidad de artículos encontrados con información no relacionada con los objetivos de esta revisión, repetida, o centrada en otras patologías.
 - Falta de datos presente en la época sobre la viruela debido a la ausencia de herramientas epidemiológicas para evaluar la efectividad de las vacunas.
- **Oportunidades**
 - Gran cantidad de artículos acerca de las investigaciones sobre la vacuna del VIH y las características que impiden su erradicación.
 - Información veraz abundante sobre la situación del sarampión y el camino a su erradicación gracias al Plan Estratégico para la Erradicación del Sarampión y Rubéola de la OMS.
 - Existencia de recursos externos a la búsqueda con información epidemiológica sobre enfermedades infecciosas.
 - Herramientas disponibles facilitadores de la realización del trabajo.

7. DISCUSIÓN

Volviendo a la pregunta de investigación sobre las condiciones que deberían darse contra las enfermedades infecciosas que afectan a la población mundial para conseguir su erradicación frente a los tratamientos actuales, se recogen los resultados obtenidos y representados (*Tabla 3; ANEXO 2*) que confirman la viabilidad de erradicación de las enfermedades infecciosas a través de la vacunación, aunque con unas condiciones requeridas que dificultan este objetivo.

7.1. Diferencias entre la viruela, el sarampión y el VIH (*Tabla 7; ANEXO 5, Tabla 8; ANEXO 6*)

Como se refleja en la tabla comparativa de las tres enfermedades *Tabla 7 (ANEXO 5)*, el virus de la viruela, un Poxvirus de la familia de los Orthopoxvirus (1), se transmite a través de gotas respiratorias o contacto directo (3), al igual que en el caso del virus del sarampión; aunque la transmisibilidad del segundo es mucho mayor, pudiendo resultar un caso en de 12 a 18 casos secundarios (2). El VIH o Virus de la Inmunodeficiencia Adquirida (VIH-1, más común, y VIH-2) difiere en gran medida de los dos anteriores, como refleja la tabla sobre los factores que frenan la erradicación (*Tabla 8; ANEXO 6*), ya que se trata de un retrovirus que presenta una amplia variabilidad genética, mutaciones numerosas y cambios en la glicoproteína de la cubierta viral (19), con transmisión sexual, sanguínea y vertical (6); lo que provoca, entre otros factores, la ausencia de vacuna contra el mismo (19), alejándose un paso más de su erradicación.

La clínica difiere en las tres enfermedades, siendo la de la viruela pirógena con una erupción eritematosa que se extiende por todo el cuerpo (3), la del sarampión provocando tos, secreción nasal, enrojecimiento ocular y en ocasiones fiebre (24, 25), mientras que el VIH puede presentar malestar general y pérdida de apetito por la inmunosupresión, siendo la sintomatología principal dependiente de la patología secundaria a este sistema inmunitario debilitado (21).

El tratamiento de la viruela es sintomático de las infecciones secundarias (36). No existe tratamiento antiviral específico para el sarampión, también se tratan las complicaciones secundarias (32). En el caso del VIH, se aplica la TAR (Terapia Antirretroviral), que mejora la calidad de vida en gran medida (20). Sin embargo, se ha demostrado que este tratamiento presenta inconvenientes como la toxicidad, falta de adherencia, resistencia a

los medicamentos, efectos secundarios y la no accesibilidad desde regiones con bajos ingresos (20).

Las complicaciones más frecuentes en la viruela eran las sobreinfecciones, que conllevaban el riesgo de sepsis, llevando al fallecimiento (3). Las principales complicaciones que presenta el sarampión son del tracto respiratorio, diarrea, déficit de vitamina A, riesgos en el embarazo, encefalomiелitis o panencefalitis (30). El VIH presenta gran número de complicaciones que afectan a los distintos sistemas (cardiovascular, respiratorio...) de origen infeccioso o tumoral que se inician debido a la inmunosupresión que induce el virus (21).

Respecto a la incidencia a nivel mundial, en el caso de la viruela es estimada, pero uno de los momentos de mayor incidencia fue en 1950 con un repunte de 400000 casos aproximados (*Ilustración 2*; ANEXO 7), siendo la incidencia actual de 0, gracias a su erradicación (*Ilustración 5*; ANEXO 8) (1, 36). La incidencia del sarampión en 2017 fue de 6,7 millones de casos (25), mientras que, para el VIH, la incidencia es de 38 millones de personas infectadas en el mundo (21) (*Ilustración 8*; ANEXO 10). Gracias a los TAR actuales, la mortalidad producida por el VIH/SIDA ha disminuido en gran medida. Esta es la razón del aumento de la prevalencia de esta enfermedad como se muestra en el gráfico de los casos de VIH desde el año 2000 hasta 2020 (*Ilustración 4*; ANEXO 7). Esto demuestra que, mediante la vacunación, se ha conseguido erradicar la viruela y reducir en gran medida su prevalencia reduciendo 33 veces los casos de sarampión por millón de personas (*Ilustración 3*; ANEXO 2, *Ilustración 6*; ANEXO 4), gracias al aumento de la cobertura vacunal (41).

La mayor letalidad fue la de la viruela, con una media de mortalidad de 30% (3). En el caso del sarampión, produce una tasa de letalidad del 0,01% al 0,1% en los países desarrollados y de un 3 al 30% en áreas de bajos ingresos (4). El VIH, gracias a los TAR, en la actualidad tiene una letalidad del 0,9% (29) (*Tabla 8*; ANEXO 6).

La vacuna para la viruela Ankara (MVA) de 1772 se administró a toda la población independientemente de la edad (3), la MCV-1 (entre 12-15 meses) y MCV-2 (4-6 años) son las 2 dosis de vacuna contra el sarampión, inventada en 1963 (25). No existe vacuna actualmente para el VIH, aunque existen investigaciones actuales centradas en bNAbS (35). Por el momento, la esperanza de su desarrollo radica en el ensayo exitoso RV 144,

aunque sin ser aún suficiente para concretar una vacuna eficaz (23).

7.2. Viabilidad de la erradicación del sarampión y el VIH

Como indica el artículo seleccionado 11 (20), existen altas probabilidades para la erradicación del sarampión, ya que posee algunas de las características similares a la viruela. Sin embargo, debido a su alto potencial reproductivo, es imprescindible una alta y mantenida cobertura vacunal para cesar su transmisión (11).

Tanto la alta eficacia del 96% después de la segunda dosis de la vacuna antisarampionosa como su seguridad comprobada por la evidencia, respaldan su utilización para el objetivo de inmunización masiva (16). La pluralidad de cepas del sarampión detectadas ha sufrido una disminución a nivel mundial, lo que favorece su eliminación, hecho que ya se ha conseguido en las Américas en 2016, demostrando su posibilidad de erradicación, tal y como concluyeron la Consulta Técnica Mundial y el SAGE en 2010 (2).

Al analizar el mapa sobre el número de casos del sarampión en 2020 en Europa (*Ilustración 6*; ANEXO 9) y el gráfico (*Ilustración 7*; ANEXO 9), es posible observar la baja prevalencia del sarampión en el año 2020 en Europa, ya que el porcentaje de vacunación con la primera dosis de vacuna antisarampionosa (MCV-1) ha resultado en una alta cobertura, aún más si tenemos en cuenta el porcentaje con MCV-2. Además, en la *Ilustración 2* (ANEXO 7) se advierte en forma de gráfico el declive progresivo de casos a nivel mundial a partir del comienzo de la vacunación (44).

Según la OMS, el VIH no entra dentro de las enfermedades infecciosas consideradas erradicables debido a que no cumple con el criterio de existencia de una medida para su prevención, a pesar de existir para su tratamiento de mantenimiento (45).

Por otro lado, la erradicación del VIH/SIDA es considerada actualmente alcanzable, requiriendo un abordaje individual y global, proporcionando estrategias de prevención y favoreciendo la continuación de diferentes investigaciones sobre la vacuna (20).

7.3. Beneficios de la erradicación de las enfermedades infecciosas

Además de los beneficios relativos a la salud pública a nivel mundial, gracias a la erradicación del sarampión se obtendrían por otro lado beneficios económicos (*Tabla 8*; ANEXO 6) (31). Los costos estimados del Programa de Erradicación Intensificada de la Viruela fueron de 300 millones de dólares entre 1967 y 1977, con un ahorro posterior

aproximado de 100 millones de dólares al año (*Tabla 8*; ANEXO 6) (36).

La erradicación de la viruela a través de la vacunación masiva es un acontecimiento ejemplificador para las enfermedades actuales y el camino hacia su erradicación (10). En el mapa (*Ilustración 5*; ANEXO 8) se puede observar la reducción progresiva de la incidencia de la viruela en diferentes áreas del mundo durante la última década previa a su erradicación final.

Gracias a la implantación de la vacuna del sarampión de 1963 en los programas vacunales de la mayoría de los países, como se puede observar en la *Ilustración 3* (ANEXO 7), se logró la disminución del 84% en las muertes por esta patología entre 2000-2016 (*Tabla 8*; ANEXO 6) (31), al reducir en gran medida el número de infecciones (41).

Los tratamientos antirretrovirales (TAR) existentes para el VIH causan una gran cantidad de complicaciones, principalmente del sistema cardiovascular, problemas pancreáticos o hepáticos y toxicidad en la médula ósea. Si no se recibe este tratamiento a tiempo, las personas infectadas con este virus desarrollarán la enfermedad (SIDA), causando una probabilidad de mortalidad en 2 años si se continúa sin recibir tratamiento (21). Este riesgo deja ver aún más lo necesario que resulta la implementación cualquier intervención eficaz de prevención (como el desarrollo de una vacuna efectiva con la posterior campaña de vacunación) para reducir y conseguir erradicar finalmente las infecciones, disminuyendo la estigmatización y aumentando la sostenibilidad financiera (22).

Al erradicarse una enfermedad infecciosa, los costos de la vacunación y las nuevas infecciones se reducen de forma considerable, como menciono con anterioridad que se produjo con la viruela (31) y se ha producido con la eliminación del sarampión en las Américas, viendo un claro beneficio al comparar la diferencia del coste de una vacuna (1,14 dólares) con el del tratamiento de un brote (10400 dólares) (41).

Durante el proceso de realización de este trabajo, ha surgido en diferentes partes del mundo un brote de la denominada “viruela del mono” (Monkeypox), proveniente, al igual que la viruela tratada en esta revisión, de la familia de Orthopoxvirus; con actualmente 107 casos positivos confirmados en España y 399 casos fuera de África, donde este virus es endémico. Esto demuestra que, como se concluye; continúa siendo necesaria, incluso tras la erradicación, una vigilancia e investigación que permita una respuesta eficaz frente a cualquier repunte o variante (*Tabla 11*; ANEXO 12) (*Ilustración 10*; ANEXO 12).

8. CONCLUSIONES

La vacunación ofrece un beneficio social colectivo en una alta cobertura de vacunación. Cuanto mayor sea la proporción de personas inmunizadas, mayor probabilidad hay de que se produzca la inmunidad colectiva, que es cuando la mayor parte de la población se encuentra vacunada, por lo que se produce una protección comunitaria, reduciendo la probabilidad de propagación (40). La tabla (*Tabla 9*; ANEXO 8) ilustra el umbral de inmunidad colectiva de la viruela y el sarampión (80-86% para la viruela y aún más alta para el sarampión con un 90-95%), lo que demuestra la gran contribución que podrían realizar las vacunas a la inmunidad de rebaño contra el sarampión, enfermedad considerada prevenible (40).

Se ha comprobado que, en numerosas ocasiones, los beneficios de la inmunización mediante las vacunas, además de contribuir a la prevención de la propia enfermedad, reducen la mortalidad causada por otros agentes infecciosos cuyas consecuencias sobre la salud, en ausencia de esta vacunación, se ven aumentadas por la enfermedad prevenible mediante la administración de la vacuna (11, 13, 14).

La carga económica de las enfermedades infecciosas y el gasto público que conlleva la atención sanitaria, el tratamiento y su control se reduciría mediante la vacunación al conseguir una disminución significativa de los casos, contribuyendo por tanto a la eliminación de la pobreza, así como al crecimiento económico sostenible y al aumento del empleo productivo. Además, produciría un gran impacto sobre la mejora de la seguridad de los alimentos con la seguida reducción del hambre, aumento del desarrollo infantil y la salud materna (2).

A pesar de la gran efectividad de los tratamientos antirretrovirales (TAR) sobre los pacientes infectados con VIH-1 y su administración como PrEP, no se sustituye la necesidad de una vacuna efectiva. Al observar la alta prevalencia de la infección por VIH-1 en los países en vías de desarrollo, donde los TAR no son accesibles y por tanto la mortalidad es muy elevada, es posible comprobar la necesidad de una vacuna que ponga fin a esta epidemia, pudiendo utilizarla de manera terapéutica o profiláctica (23).

En la *Tabla 8* (ANEXO 6) se muestran los factores que permitieron la erradicación de la viruela. Las particularidades específicas de la clínica de la viruela (la erupción eritematosa) favorecieron su fácil reconocimiento y detección de casos por parte de la población general, por lo que se pudo producir la cuarentena de los contactos estrechos, permitiendo la erradicación sin llegar al máximo porcentaje de vacunación (10).

La eficacia de la vacuna contra la viruela se halló entre el 91-97% (16), con unas características muy favorables para la consecución de la inmunización representadas en la *Tabla 8* (ANEXO 6). Asimismo, gracias a la vacunación en anillo, se produjo un alto porcentaje relativo al umbral de inmunidad colectiva que menciono con anterioridad (*Ilustración 7*; ANEXO 9), por lo que se consiguió su desaparición mediante este método promovido por la OMS con el Programa de Erradicación Intensificada de la Viruela en 1967 (36). Gracias a esta sistemática, se logró finalmente, como se puede ver en el gráfico (*Ilustración 2*; ANEXO 7), la erradicación mundial de esta patología.

Los factores dependientes de la enfermedad que retrasan la erradicación del sarampión son: porcentaje elevado de contagio debido a la alta transmisibilidad del virus (1 caso puede resultar en hasta 18 casos secundarios), largo periodo de transmisión (4-5 días), percepción de menor gravedad y baja tasa de notificación (menos del 5%) (2, 34).

Respecto a la vacunación, a pesar de la efectividad de la vacuna, una dosis no garantiza la inmunización total, por lo que se requiere una segunda (MCV-2) (*Tabla 8*; ANEXO 6) (41). Sin embargo, la cobertura de la MCV-1 es incompleta; baja en el caso de la MCV-2 (2). Además, la vacunación ha sufrido una parada importante debido a la pandemia de COVID-19, seguido del resurgimiento en 2018 y 2019 de casos y muertes (30, 31).

A nivel político y social, los obstáculos son: incorrecto desempeño del programa de inmunización, falta de compromiso político, priorización de otras enfermedades y deficiencias en la vigilancia (31), fallando el propósito de la OMS de erradicación para el año 2020 (7).

El camino hacia la vacuna contra el Virus de la Inmunodeficiencia Adquirida no es tan sencillo como puede resultar para el resto de las enfermedades infecciosas debido tanto a sus particularidades genéticas la subdivisión en aminoácidos variables como, que suponen una gran variación y mutaciones constantes de su estructura, representadas en la tabla (*Tabla 8*; ANEXO 6).

La metodología vacunal común utilizada en la inmunización contra otras enfermedades infecciosas es inefectiva contra este retrovirus (23). Los intentos de vacuna hasta la fecha no han resultado fructíferos, siendo el único estudio con cierto éxito el RV 144 (*Tabla 8; ANEXO 6*) (19), aunque no suficiente.

Sin embargo, la consecución del fin de esta pandemia será difícil debido a las barreras estructurales, legales y sociales, el estigma y la discriminación, la mala adherencia al tratamiento, acceso limitado de ciertas poblaciones y dificultad para cumplir con los objetivos de ONUSIDA (20).

Para que una enfermedad se considere erradicable, debe cumplir dos requisitos clave: tiene que ser una enfermedad infecciosa, y deben existir medidas para luchar contra la enfermedad. En el caso de la viruela y el sarampión sería la vacunación y en el caso del VIH los medicamentos antirretrovirales controlan la enfermedad, pero no la eliminan, por lo que sería la única que actualmente no se considera erradicable (45).

Mediante el análisis de la evidencia científica recogida se ha demostrado la existencia de factores que favorecen la erradicación de las enfermedades infecciosas basadas en la implementación de diferentes áreas como la investigación biomédica, vigilancia global exhaustiva e información poblacional por parte del personal sanitario (*Ilustración 9; ANEXO 10*), entre otras; los cuales han sido recogidos en la *Tabla 10* (ANEXO 11).

A pesar de los factores favorecedores del camino hacia la erradicación de las enfermedades (*Tabla 10; ANEXO 11*), no existe un protocolo general establecido para todas las patologías infecciosas, ya que como se ha podido percibir, este depende de las características particulares de la patología en sí misma (28, 40). Por consiguiente, las medidas de investigación exhaustiva y vigilancia mencionadas resultarían un gran impulso hacia esta meta de erradicación global (*Tabla 10; ANEXO 11*) (11).

9. BIBLIOGRAFÍA

1. Rauch, Susanne, Edith Jasny, Kim E. Schmidt, y Benjamin Petsch. New Vaccine Technologies to Combat Outbreak Situations. [Internet]. *Frontiers in Immunology* [2018]. doi: <https://doi.org/10.3389/fimmu.2018.01963>
2. William J.M., Shendale S., Lindstrand A., O'Brien K.L., Turner N., Goodman T., et al. Feasibility assessment of measles and rubella eradication. [Internet] *Vaccine*. 2021; 39(27): 3544-3559. [2018]. doi: [10.1016/j.vaccine.2021.04.027](https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2021.04.027)
3. Berche, P. Life and Death of Smallpox. [Internet] *La Presse Médicale, History of Modern Pandemics*, 51, n.º 3 [2022] doi: <https://doi.org/10.1016/j.lpm.2022.104117>
4. Orenstein W.A., Hinman A., Nkowane B., Olive J.M., Reingold A. Measles and Rubella Global Strategic Plan 2012–2020 midterm review. [Internet] *Vaccine*. [2018]; 36(1): A1-A34. doi: [10.1016/j.vaccine.2017.09.026](https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2017.09.026)
5. Hyaman D. Measles vaccination in an increasingly immunized and developed world.[Internet] *Human vaccines and immunotherapeutics*. [2019]; 15(1): 28 – 33. doi: [10.1080/21645515.2018.1517074](https://doi.org/10.1080/21645515.2018.1517074)
6. Waymack JR., Sundareshan V. Acquired Immunodeficiency Syndrome. [Internet] *StatPearls* [2021]. Recuperado de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK537293/?report=classic>
7. Kim J, Vasani S, Kim JH, Ake JA. Current approaches to HIV vaccine development: a narrative review. *J Int AIDS Soc*. [Internet] *Suppl 7(Suppl 7):e25793*. [2021]. doi: [10.1002/jia2.25793](https://doi.org/10.1002/jia2.25793)
8. Sadowski, I., Hashemi, F.B. Strategies to eradicate HIV from infected patients: elimination of latent provirus reservoirs. [Internet] *Cell. Mol. Life Sci*. 76, 3583–3600 [2019]. doi: <https://doi.org/10.1007/s00018-019-03156-8>
9. Meyer H, Ehmann R, Smith GL. Smallpox in the Post-Eradication Era. [Internet] *Viruses*. [2020] ;12(2):138. doi: [10.3390/v12020138](https://doi.org/10.3390/v12020138)
10. Smith KA. Smallpox: Can we still learn from the journey to eradication? [Internet] *Indian J Med Res*. [2013];137(5):895-9 Recuperado de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3734679/>
11. Greenwood B. The contribution of vaccination to global health: past, present and future. [Internet] *Phil. Trans. R. Soc. B* 369: 20130433. [2014]. doi: <http://dx.doi.org/10.1098/rstb.2013.0433>
12. Gingles JG, Doyle MQ. Immunization. [Internet]. *StatPearls Treasure Island (FL): StatPearls*; [2022] Recuperado de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK459331/>
13. Di Pietro ML, Poscia A, Teleman AA, Maged D, Ricciardi W. Vaccine hesitancy: parental, professional and public responsibility.[Internet] *Ann Ist Super Sanita*. [2017];53(2):157-162. doi: [10.4415/ANN_17_02_13](https://doi.org/10.4415/ANN_17_02_13)
14. Bonanni P, Sacco C, Donato R, Capei R. Lifelong vaccination as a key disease-prevention strategy. [Internet] *Clin Microbiol Infect*. [2014] *Suppl 5*:32-6. doi: [10.1111/1469-0691.12537](https://doi.org/10.1111/1469-0691.12537)
15. Hajj Hussein I, Chams N, Chams S, El Sayegh S, Badran R, Raad M, Gerges-Geagea A, Leone A, Jurjus A. Vaccines Through Centuries: Major Cornerstones of Global Health. [Internet] *Front Public Health*. [2015]; 3:269. doi: [10.3389/fpubh.2015.00269](https://doi.org/10.3389/fpubh.2015.00269)
16. Metzger WG, Köhler C, Mordmüller B. Lessons from a modern review of the smallpox eradication

- files. [Internet] J R Soc Med. [2015];108(12):473-7. doi: [10.1177/0141076815605211](https://doi.org/10.1177/0141076815605211)
17. Delgado R. Características virológicas del VIH. [Internet] Enferm Infecc microbiol Clin. [2011];29(1):58-65. doi: [10.1016/j.eimc.2010.10.001](https://doi.org/10.1016/j.eimc.2010.10.001)
 18. Burton DR. Advancing an HIV vaccine; advancing vaccinology.[Internet] Nat Rev Immunol. [2019];19(2):77-78. doi: [10.1038/s41577-018-0103-6](https://doi.org/10.1038/s41577-018-0103-6)
 19. Ng'uni T, Chasara C, Ndhlovu ZM. Major Scientific Hurdles in HIV Vaccine Development: Historical Perspective and Future Directions.[Internet] Front Immunol. [2020];11:590780. doi: [10.3389/fimmu.2020.590780](https://doi.org/10.3389/fimmu.2020.590780)
 20. Eisinger RW, Fauci AS. Ending the HIV/AIDS Pandemic. [Internet] Emerg Infect Dis. [2018] Mar;24(3):413-416. doi: [10.3201/eid2403.171797](https://doi.org/10.3201/eid2403.171797)
 21. Waymack JR, Sundareshan V. Acquired Immune Deficiency Syndrome. [Internet]. StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; [2021]. Recuperado de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK537293/>
 22. Dybul M., Attoye T., Baptiste S., Cherutich P., Dabis F., Deeks SG., et al. The case for an HIV cure and how to get there. [Internet]. The Lancet HIV, Volume 8, Issue 1. [2021] Pages e51-e58. doi: [https://doi.org/10.1016/S2352-3018\(20\)30232-0](https://doi.org/10.1016/S2352-3018(20)30232-0)
 23. Hargrave A, Mustafa AS, Hanif A, Tunio JH, Hanif SNM. Current Status of HIV-1 Vaccines.[Internet] Vaccines (Basel). [2021];9(9):1026. doi: [10.3390/vaccines9091026](https://doi.org/10.3390/vaccines9091026)
 24. Di Pietrantonj, C., Rivetti A., Marchione P., Debalini M.G., Demicheli V. Vaccines for measles, mumps, rubella, and varicella in children. [Internet] The Cochrane database of systematic reviews. [2020]; 4(4): CD004407. doi: [10.1002/14651858.CD004407](https://doi.org/10.1002/14651858.CD004407)
 25. Vaccines and Preventable Diseases [Internet]. Centers for Disease Control and Prevention. [2021] Recuperado de: <https://www.cdc.gov/vaccines/vpd/measles/index.html>
 26. Immunization. [Internet] Pan American Health Organization. [2019]. Recuperado de: <https://www.paho.org/en/topics/immunization>
 27. Moher D., Liberati A., Tetzlaff J., Altman D.G. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA statement. [Internet] International Journal of Surgery. [2010]; 8(5): 336-341. doi: [10.1016/j.ijssu.2010.02.007](https://doi.org/10.1016/j.ijssu.2010.02.007)
 28. How do vaccines work? [Internet] World Health Organization. [2020]. Recuperado de: <https://bit.ly/38A1r7f>
 29. Global HIV & AIDS statistics – Fact sheet. [Internet] UNAIDS. [2022] Recuperado de: <https://www.unaids.org/en/resources/fact-sheet>
 30. Hübschen, JM, Gouandjika-Vasilache, Dina J. Measles. [Internet] The Lancet. [2022]. doi: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(21\)02004-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)02004-3)
 31. Durrheim DN. Measles eradication: retreating is not an option. [Internet] The Lancet. Infectious Diseases. [2020] páginas e138-e141. doi: [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(20\)30052-9](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(20)30052-9)
 32. Annual Epidemiological Reports for measles. [Internet]. European Centre for Disease Prevention and Control [2020] Recuperado de: <https://www.ecdc.europa.eu/en/measles>
 33. Smallpox. [Internet] World Health Organization. [2016]. Recuperado de: <https://www.who.int/news->

- [room/questions-and-answers/item/smallpox](#)
34. Sarampión. Epidemiología y situación mundial. [Internet]. Asociación de Médicos de Sanidad Exterior (AMSE). [2020] Recuperado de: <https://bit.ly/38KUf6W>
 35. VIH/SIDA. [Internet] Organización Mundial de la Salud. [2021]. Recuperado de: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/hiv-aids>
 36. Ochmann S, Roser M. Smallpox. [Internet] Our World in Data. [2018]. Recuperado de: <https://ourworldindata.org/smallpox>
 37. Eradicating Smallpox. Center for Global Development. [2007]. Recuperado de: [Case 1: Eradicating Smallpox \(cgdev.org\)](#)
 38. Number of deaths due to HIV/AIDS Estimates by WHO region. [Internet] Global Health Observatory data repository. World Health Organization. [2021] Recuperado de: [GHO | By category | Number of deaths due to HIV/AIDS - Estimates by WHO region](#)
 39. Global Health Estimates: Life expectancy and leading causes of death and disability. [Internet] The Global Health Observatory, World Health Organization. [2020]. Recuperado de: http://www.who.int/gho/mortality_burden_disease/en/
 40. Vanderslott S, Dadonaite B, Roser M. Vaccination.[Internet] Our World in Data. [2019]. Recuperado de: [Vaccination - Our World in Data](#)
 41. Measles. [Internet] World Health Organization. [2019]. Recuperado de: [Sarampión \(who.int\)](#)
 42. Country reported expenditures on prevention intervention. [Internet] UNAIDS. Recuperado de: [Cuadro de mando financiero de ONUSIDA sobre el VIH \(unaids.org\)](#)
 43. El SIDA en cifras. [Internet] ONUSIDA. [2015]. Recuperado de: [El sida en cifras 2015 \(unaids.org\)](#)
 44. Reported cases of measles, 1980 to 2020. [Internet] Our World in Data. [2022] Recuperado de: https://ourworldindata.org/grapher/reported-cases-of-measles?country=~OWID_WRL
 45. Ochman S. Can the world eradicate another disease? [Internet] Our World in Data. [2018]. Recuperado de: <https://ourworldindata.org/can-the-world-eradicate-another-disease>
 46. Aromataris E, Munn Z. JBI Manual for Evidence Synthesis.[Internet] JBI [2020]. doi: <https://doi.org/10.46658/JBIMES-20-01>
 47. Epidemiological update: Monkeypox multi-country outbreak.[Internet] European Centre for Disease Prevention and Control [2022]. Recuperado de: <https://www.ecdc.europa.eu/en/news-events/epidemiological-update-monkeypox-multi-country-outbreak>

ANEXOS

ANEXO 1:

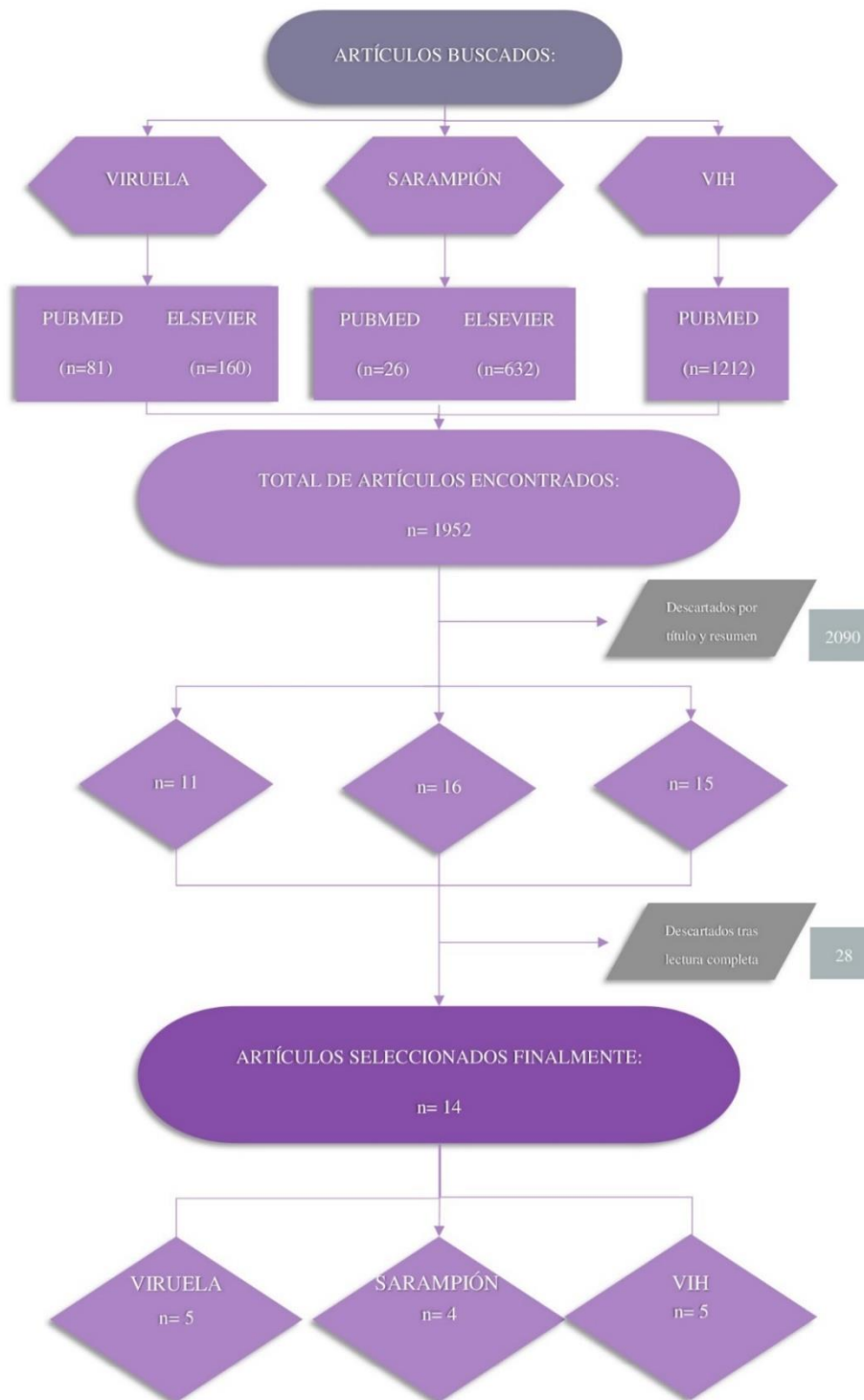


Ilustración 1: Diagrama de flujo de los artículos seleccionados. Elaboración propia.

ANEXO 2:

Tabla 3: Características y resumen de los artículos seleccionados para la realización de esta revisión sistemática. Elaboración propia.

AUTOR, AÑOS Y PAÍS	DISEÑO	CONCLUSIÓN	GRADO DE RECOMENDACIÓN JBI (Tabla 5)	NIVEL DE EVIDENCIA JBI (Tabla 4)
Artículo 1. (10) Smith KA. 2013, EE. UU.	Revisión bibliográfica	La erradicación de la viruela fue posible gracias a sus características inmunológicas y virológicas. Las consecuencias de la vacunación podrían considerarse para reducir o erradicar otras enfermedades infecciosas como el VIH.	A	2
Artículo 2. (11) Greenwood B. 2014, Reino Unido	Revisión bibliográfica	La vacunación ha contribuido en gran medida a la salud mundial, desde la erradicación de la viruela hasta la casi eliminación de otras infecciones como sarampión o poliomielitis entre otras, para las cuales es necesaria una gran inversión.	A	2
Artículo 3. (13) Di Pietro ML, Poscia A, Telemann AA, Maged D, Ricciardi W 2017, Italia	Revisión bibliográfica	La información errónea a la que accede la población desde medios de comunicación ha creado un rechazo a la vacunación. La recuperación de la confianza en las vacunas es una responsabilidad parental, poblacional y de los profesionales sanitarios, con información verídica basada en la evidencia que demuestra su importancia en el control y erradicación de enfermedades infecciosas.	B	2
Artículo 4. (14) Bonanni P, Sacco C, Donato R, Capei R 2014, Italia	Revisión bibliográfica	La erradicación de enfermedades infecciosas no solo previene la propia enfermedad, sino que disminuye la morbimortalidad de otras patologías asociadas. El futuro de la salud pública es la vacunación de por vida, se debe para ello invertir en comunicación de información sanitaria veraz.	A	2

<p>Artículo 5. (16)</p> <p>Metzger WG, Köhler C, Mordmüller B.</p> <p>2015, Reino Unido</p>	<p>Ensayo</p>	<p>Se analizan 5 estudios que demuestran la eficacia de la vacuna contra la viruela en un 95-97%, teniendo en cuenta los criterios inmunológicos existentes en la época, lo cual indica la existencia de otros factores atribuidos a esta supuesta eficacia.</p> <p>Se detectó el nivel socioeconómico bajo como factor de riesgo para la transmisión.</p>	<p>A</p>	<p>3</p>
<p>Artículo 6. (24)</p> <p>Di Pietrantonj, C., Rivetti A., Marchione P., Debalini M.G., Demicheli V.</p> <p>2020, Italia</p>	<p>Revisión sistemática</p>	<p>La evidencia sobre la seguridad y eficacia de las vacunas MMR/MMRV respalda su uso para la inmunización masiva.</p> <p>La mayoría de las vacunas contra el sarampión en todo el mundo provienen de la cepa Edmonston.</p> <p>La primera dosis debe administrarse alrededor del primer año de vida.</p> <p>Se necesitaría que las campañas dirigidas a la erradicación global tengan en cuenta la situación epidemiológica y socioeconómica de los países, así como la capacidad para lograr altas coberturas de vacunación.</p>	<p>A</p>	<p>2</p>
<p>Artículo 7. (2)</p> <p>Moss WJ, Shendale S, Lindstrand A, O'Brien KL, Turner N, Goodman T, et al.</p> <p>2021, EE.UU.</p>	<p>Revisión bibliográfica</p>	<p>Elementos clave para la erradicación del sarampión: detección de casos y brotes, notificación, investigación y confirmación, recopilación de datos sobre casos, posibles factores de riesgo de infección, propagación, complicaciones y muerte, análisis de datos, retroalimentación a niveles superiores e interpretación y uso de datos.</p> <p>Para cumplir con la eliminación a nivel regional y nacional se requiere un esfuerzo político y público, el establecimiento de una fecha límite, la destinación de recursos a este fin y la comunicación efectiva sobre la importancia de la vacunación para esta erradicación a la población.</p>	<p>A</p>	<p>2</p>
<p>Artículo 8. (30)</p> <p>Hübschen, JM, Gouandijika- Vasilache, Dina J.</p>	<p>Revisión sistemática</p>	<p>Destaca la reducción en el reporte de casos de sarampión, así como en la vacunación, requiriendo una mayor comunicación a la población para promover este proceso vacunal, así como campañas efectivas de vacunación y apoyo político, con necesidad de recursos.</p>	<p>A</p>	<p>2</p>

2022, Luxemburgo				
Artículo 9. (31) Durrheim DN. 2020, Australia	Revisión bibliográfica	<p>Los factores que obstaculizan la inmunización contra el sarampión son de origen político (falta de compromiso), público (desconfianza en las vacunas) y sanitario (falta de vigilancia y planificación), entre otros.</p> <p>La erradicación conllevaría un gran beneficio económico además de para la salud pública, ya que se evitarían los costes en tratamientos y asistencia sanitaria.</p>	A	2
Artículo 10. (19) Ng'uni T, Chasara C, Ndhlovu ZM 2020, .EE.UU.	Revisión bibliográfica	<p>El desarrollo de la vacuna se ve impedido por sus particularidades genéticas estructurales y variabilidad.</p> <p>La evidencia sugiere la necesidad de enfoques novedosos como la estimulación dirigida de precursores de las células B que producen bNAbs, vectores virales novedosos y enfoques de vacunas combinatorias.</p> <p>Las investigaciones actuales se centran en su mayoría en la inducción de anticuerpos ampliamente neutralizantes (bNAbs).</p>	B	2
Artículo 11. (20) Eisinger RW, Fauci AS. 2018, EE.UU.	Revisión bibliográfica	<p>Acabar con la pandemia mundial del VIH/SIDA es alcanzable con la mejora de los tratamientos, y el avance en investigación biomédica para el desarrollo de vacuna, acompañado de la accesibilidad de los mismos.</p> <p>Existe tratamiento efectivo (TAR) que aumenta la esperanza de vida y mejora su calidad, sin embargo, posee múltiples inconvenientes.</p>	A	2
Artículo 12. (21) Waymack JR, Sundareshan V. 2021, EE.UU.	Revisión bibliográfica	<p>Las complicaciones del VIH/SIDA afectan a todos los aspectos de la salud desde el sistema cardiovascular hasta el dermatológico, provocando complicaciones secundarias.</p> <p>A pesar de su gran efectividad y aumento de esperanza y calidad de vida, el TAR conlleva un número muy elevado de posibles efectos secundarios, que pueden empeorar las complicaciones de la enfermedad e incluso crear resistencias.</p>	A	2

<p>Artículo 13. (22)</p> <p>Dybul M., Attoye T., Baptiste S., Cherutich P., Dabis F., Deeks SG., et al. 2021, EE.UU.</p>	<p>Revisión bibliográfica</p>	<p>Tanto la enfermedad por VIH como el tratamiento actual (TAR) tiene numerosos y muy graves inconvenientes que serían resolubles mediante una cura que elimine o suprima el virus y prevenga la transmisión.</p>	<p>A</p>	<p>2</p>
<p>Artículo 14. (23)</p> <p>Hargrave A, Mustafa AS, Hanif A, Tunio JH, Hanif SNM 2021, EE.UU.</p>	<p>Revisión bibliográfica</p>	<p>Se deben considerar dos estrategias de inmunización para la eliminación de la pandemia por VIH: la vacunación terapéutica y la profiláctica.</p> <p>El único estudio que demostró algo de efectividad y da esperanzas sobre el desarrollo de la vacuna fue el RV 144. Sin embargo, no fue suficiente, por lo que se necesitan más investigaciones, financiación y ensayos clínicos para encontrar la vacuna definitiva con ayuda de los conocimientos adquiridos gracias a los estudios existentes.</p>	<p>B</p>	<p>2</p>

ANEXO 3:

Tabla 4: Niveles de evidencia del JBI. Elaboración propia (46).

Niveles de evidencia del JBI	
Nivel 1	Diseños experimentales (EC)
Nivel 2	Diseños quasi-experimentales (RS)
Nivel 3	Diseños observacionales-analíticos
Nivel 4	Diseños observacionales-descriptivos
Nivel 5	Opinión de expertos de reconocido prestigio

Tabla 5: Grados de recomendación del JBI. Elaboración propia (46).

Grados de recomendación del JBI	
GRADO A	GRADO B
Recomendación “ <u>fuerte</u> ”: <ul style="list-style-type: none">- Los efectos deseables superan los indeseables- Hay evidencia de calidad adecuada- Hay un beneficio con impacto en el uso de recursos- Los valores, preferencias y la experiencia de los pacientes se han tenido en cuenta	Recomendación “ <u>débil</u> ”: <ul style="list-style-type: none">- Los efectos indeseables superan los deseables- No hay evidencia de calidad adecuada- Hay un beneficio sin impacto o un impacto mínimo en el uso de recursos- Los valores, preferencias y la experiencia de los pacientes pueden o no se han tenido en cuenta

ANEXO 4:

Tabla 6: Factor de impacto de las revistas científicas de los artículos seleccionados. Elaboración propia.

Factor de impacto de las revistas científicas	
REVISTA CIENTÍFICA	FACTOR DE IMPACTO (JCR)
Indian Journal of Medical Research	2.375
Philosophical Transactions of the Royal Society B-Biological Sciences	6.238
Annali dell Istituto Superiore di Sanita	1.663
Clinical Microbiology and Infection	8.067
Journal of the Royal Society of Medicine	1.356
Frontiers in Immunology	7.561
Emerging Infectious Diseases	6.883
StatPearls Publishing	-
Vaccines	4.422
Cochrane Database of Systematic Reviews	9.289
Vaccine	3.641
The Lancet	79.323
The Lancet: Infectious Diseases	25.071

ANEXO 5:

Tabla 7: Tabla comparativa de la situación actual de tres enfermedades: Viruela, Sarampión y VIH.
Elaboración propia a partir de las referencias citadas.

	VIRUELA	SARAMPIÓN	VIH
VIRUS CAUSANTE	El virus de la variola es un Poxvirus, miembro de la familia de los Orthopoxvirus, cuyos otros miembros son: virus vaccinia, cowpox y monkeypox. La variola, la vaccinia y la viruela del mono son las únicas que afectan a los humanos (1, 36).	Virus de la familia Paramyxoviridae y género Morbillivirus, virus RNA de una cadena con una nucleocápside helicoidal con forma de cadena (24)	Virus de la inmunodeficiencia adquirida. Retrovirus. Se clasifica en dos tipos: VIH-1 (causante de la pandemia mundial de SIDA) y VIH-2 (limitado a África occidental) (35)
DIAGNÓSTICO	<ul style="list-style-type: none"> - Reacción en cadena de polimerasa - Microscopía electrónica - El diagnóstico se confirma con una PCR de una muestra de pústulas o vesículas (1). 	<p>Se basa en datos clínicos y epidemiológicos</p> <p>Se confirma por técnicas de laboratorio: presencia de IgM específica o aumento significativo de anticuerpos, identificación del antígeno, cultivo celular del virus (34)</p>	<p>Se realiza en dos etapas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Prueba de detección de anticuerpos específicos mediante ELISA - Si esta es positiva, se confirma mediante prueba de Western-Blot (35)
MEDIO DE PROPAGACIÓN DE LA ENFERMEDAD	Propagación de gotas respiratorias o contacto directo (3)	Propagación de gotas respiratorias o contacto directo (41)	Transmisión sexual en el 85% de los casos, agujas de inyección compartidas y vertical (6).
PERIODO DE INCUBACIÓN	De 10 a 12 días (3)	De 10 a 11 días (4)	De 3 a 6 semanas La media de tiempo desde la infección por el VIH y la instauración de SIDA sin tratamiento es de unos 10 años (6).

<p>SINTOMATOLOGÍA:</p>	<p>Fiebre alta, con la posterior aparición de una erupción eritematosa en rostro y extremidades, que se va extendiendo al resto del cuerpo. Las máculas iniciales llegan a convertirse en vesículas endurecidas de un tamaño superior, pudiendo tener contenido seroso, que erosionaría causando una inflamación (3).</p>	<p>Comienza con tos, secreción nasal, ojos rojos y fiebre. Luego aparece una erupción de pequeñas manchas rojas desde la cabeza al resto del cuerpo (24, 25).</p>	<p>Comienza con una inmunosupresión que puede cursar con malestar general, fiebre y pérdida de apetito, aunque la sintomatología depende de la afección secundaria. (21)</p>
<p>TRATAMIENTO</p>	<p>Ausencia de cura (33). El tratamiento existente es sintomático mediante antibioterapia para las infecciones secundarias. Existe un antiviral (tecovirimat) para el tratamiento de la viruela, aunque se desconoce su eficacia en humanos (36)</p>	<p>No existe actualmente un tto antiviral específico para el virus del sarampión. Se tratan las complicaciones secundarias y se administran dos dosis de vitamina A para prevenir el daño ocular (32).</p>	<p>Terapia antirretroviral (TAR) Brecha en la administración de tratamiento y supresión del virus mediante TAR, donde los países con ingresos más reducidos no reciben estas herramientas (20).</p>
<p>COMPLICACIONES (más frecuentes):</p>	<p>Ceguera, costras, sobreinfecciones y sepsis (3).</p>	<p>Infecciones del tracto respiratorio (neumonía, otitis media), diarrea, deficiencia de vitamina A (daño ocular), riesgos en el embarazo (parto prematuro, recién nacido de bajo peso, muerte materna), encefalomiелitis aguda diseminada, panencefalitis esclerosante subaguda (30).</p>	<p>Enfermedades cardiovasculares, complicaciones pulmonares (infecciones del tracto respiratorio, bronquitis aguda), infecciones o tumores malignos en el aparato digestivo, afectación del SNC (meningitis, lesiones desmielinizantes, tumores malignos), problemas oncológicos o hematológicos (anemia, trombocitopenia, leucopenia, linfomas), erupción maculopapular, infección por el virus del papiloma humano (VPH), sarcoma de Kaposi (21).</p>

<p>INCIDENCIA</p>	<p>Numerosas pandemias que afectaron a la población mundial en diferente medida.</p> <p>Gracias a la erradicación mediante la vacunación, la incidencia actual es 0 (3, 9).</p>	<p>6,7 millones de casos en 2017 110000 muertes en 2017</p> <p>(25).</p>	<p>38 millones de personas infectadas por el VIH.</p> <p>1,7 millones de personas de nuevos contagios cada año.</p> <p>Aumento de prevalencia, previsión de 42 millones con VIH en 2030 (21).</p>
<p>LETALIDAD:</p>	<p>Viruela mayor:</p> <p>Del 15 al 45% en población no inmunizada (3)</p> <p>La muerte se produce por la respuesta inflamatoria masiva que provoca un shock y fallo multiorgánico (1).</p> <p>Viruela menor:</p> <p>Tasa de letalidad <1% (1).</p> <p>(Ilustración 2; ANEXO 7)</p> <p>Aproximadamente 300 millones de personas fallecieron por viruela en el siglo XX.</p> <p>En toda su existencia, se estima que ha matado al menos medio billón de personas (36)</p>	<p>Varía del 0,01% al 0,1% en los países de ingresos altos al 3% al 30% en las áreas de ingresos bajos. (4)</p> <p>Se estima que se producían 30 millones de casos de enfermedad y 2 millones de muertes antes de la vacunación.</p> <p>El sarampión sigue siendo en los países en desarrollo una causa de mortalidad y morbilidad de primera magnitud, sobre todo en menores de 5 años.</p> <p>Más del 95% de las muertes ocurren en países con bajos ingresos per cápita e infraestructuras sanitarias frágiles (34).</p> <p>De 2000-2015, las campañas de vacunación han influido en la reducción de mortalidad por esta enfermedad.</p> <p>En 2015, se registraron unas 134000 muertes mundiales por sarampión, una disminución del 79% desde el 200 (con más de 650000 muertes)</p> <p>(34).</p>	<p>Desde que comenzó la epidemia, 34,7 millones de personas han muerto a cause de una enfermedad relacionada con el SIDA (22).</p> <p>680 000 de personas murieron a causa de enfermedades relacionadas con el sida en 2020.</p> <p>Actualmente, la tasa de letalidad se encuentra en un 0,9%.</p> <p>En 2020, alrededor de 680 000 de personas murieron a causa de enfermedades relacionadas con el SIDA en todo el mundo, en comparación con 1,9 millones de personas en 2004 y 1,3 millones de personas en 2010 (29)</p> <p>El número de muertes relacionadas con el SIDA aumentó a lo largo de la década de 1990 y alcanzó un pico en 2005, 2006, cuando en ambos años murieron 2 millones de personas. El número anual de muertes por</p>

		(Ilustración 3; ANEXO 7)	SIDA anual se redujo desde entonces a la mitad (38). (Ilustración 4; ANEXO 7)
VACUNA:	Ankara (MVA) ACAM2000 y JYNNEOS Administradas a toda la población independientemente de la edad (3)	MMR (MCV-1 y MCV-2) – Tripe vírica 2 dosis: la 1ª entre los 12 y los 15 meses y la 2ª entre los 4 y los 6 años de edad ² (25)	Ausencia de vacuna (35)
AÑO DE LA VACUNA:	1772 (36)	1963 (41)	En proceso (35)
METODOLOGÍA DE LA VACUNA:	Inoculación del virus vaccinia con una aguja bifurcada sumergida en vacuna reconstituida. Se introduce y se retira rápidamente 15 veces en el área de 5mm de diámetro, lo que produce inmunidad inmediata. Se debe cubrir el brazo con una venda para evitar la diseminación. (33)	Virus vivo atenuado, se administra conjunta en una vacuna contra sarampión, parotiditis y rubéola (25)	Investigaciones actuales centradas en bNAbs (20) El único estudio con resultados positivos sobre la vacuna fue el RV 144, con una efectividad de 31,2% (19)
EFFECTIVIDAD DE LA VACUNA:	Una dosis tiene una efectividad cercana al 97% según los estudios realizados con la inmunología existente en la época (16)	Una dosis es aproximadamente 93% efectiva. Dos dosis son aproximadamente 97% efectivas (25)	Las vacunas probadas hasta la actualidad no son efectivas. (20)
AÑOS DE VACUNACIÓN HASTA LA ERRADICACIÓN	De 1966 a 1976 (10 años) (3)	Propósito de la OMS de erradicación para el 2020 fallido. Años de vacunación hasta la actualidad: 59 años (7)	-

ANEXO 6:

Tabla 8: Características que favorecen e impiden la erradicación de las enfermedades infecciosas.
Elaboración propia a partir de las referencias citadas.

	FACTORES QUE PERMITIERON LA ERRADICACIÓN	FACTORES QUE IMPIDEN LA ERRADICACIÓN	
	VIRUELA	SARAMPIÓN	VIH
CARACTERÍSTICAS DE LA ENFERMEDAD	<p>Características clínicas distintivas (erupción eritematosa corporal), fácil reconocimiento y diagnóstico, temor entre la población, escasez de infecciones subclínicas. (10)</p> <p>Ausencia de reservorio animal o portadores asintomáticos (100% de infectados contrajeron la enfermedad subclínica) (1)</p>	<p>Es uno de los patógenos humanos de transmisión directa más altamente contagiosos. En una población susceptible, un solo caso de sarampión puede resultar en un promedio de 12 a 18 casos secundarios. (2)</p> <p>Largo periodo de transmisibilidad (4-5 días) (34).</p> <p>Percepción errónea de la gravedad de la enfermedad (41).</p>	<p>Virus con amplia variabilidad genética, abundante mutación y recombinación de su estructura durante la replicación viral, alta tasa de variabilidad de la glicoproteína de la cubierta viral (19).</p> <p>Alta prevalencia debido a la disminución en la mortalidad por los TAR (43).</p> <p>En el África subsahariana se producen la mayoría de los casos, disminuyendo la esperanza de vida por falta de recursos para tratar la infección (20, 43).</p>
CARACTERÍSTICAS DE LA VACUNA	<p>Económica, estable al calor, efectiva y una simple aguja bifurcada para administrarla de manera reproducible (10)</p> <p>La eficacia de la vacuna se halló entre el 91-97% en estudios retrospectivos (16)</p> <p>Edward Jenner utilizó el virus de la viruela bovina para</p>	<p>Desconfianza en la vacuna a pesar de su efectividad comprobada (24).</p> <p>La vacuna contra el sarampión es económica, segura y eficaz (41).</p>	<p>Los sistemas tradicionales de administración de inmunógenos no inducen una inmunidad efectiva y duradera contra el VIH (19).</p> <p>Ausencia de vacuna eficaz en la actualidad (35).</p>

	<p>inocularlo, produciéndose una inmunidad de por vida (36).</p> <p>Se adquiere inmunidad tras la primera infección, por lo que en regiones endémicas que habían estado expuestas a viruela, las muertes se reducían (36).</p>	<p>Se recomiendan dos dosis de la vacuna para garantizar la inmunidad y prevenir brotes, ya que 15% de los niños vacunados no desarrollan inmunidad con la primera dosis (41).</p>	
CARACTERÍSTICAS DE LA VACUNACIÓN	<p>Principio de vacunación en anillo: las personas que habían estado en contacto con una persona infectada fueron puestas en cuarentena y vacunadas. (36)</p>	<p>Cobertura vacunal de la primera dosis estancada en 86% y de la segunda en 69% a nivel mundial en la última década (2).</p> <p>La región del África subsahariana tiene las tasas más bajas de vacunación contra el sarampión (32).</p>	-
CARACTERÍSTICAS DE LA VIGILANCIA	<p>Aislamiento y vacunación de contactos con medición diaria de temperatura axilar (10).</p> <p>Se capacitó al personal no sanitario de la población para identificar y notificar los casos de viruela para el rastreo y la vacunación de todos los contactos, lo que permitió su eliminación sin alcanzar el 100% de vacunación (10).</p>	<p>Menos del 5% de los casos mundiales de sarampión son notificados (2).</p> <p>Bajo número de casos notificados en 2020, después del resurgimiento mundial del sarampión entre 2017 y 2019, así como la interrupción de la vacunación como consecuencia del efecto de la pandemia de COVID-19 (30).</p>	<p>En el decenio de 1990 se produjo un aumento sustancial del número de personas infectadas por el VIH y que morían de SIDA.</p> <p>A partir de 2001 empezó a reducir esta prevalencia en casi 1 millón de personas infectadas (43).</p>
CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS	<p>Cuando la OMS lanzó el Programa de Erradicación Intensificada de la Viruela en 1967, muchos países de altos ingresos ya la habían eliminado, por lo que el</p>	<p>Por cada dólar invertido en vacunas se ahorró 58 dólares en costos futuros de países de bajos y medianos ingresos entre 2001 y 2021, se ahorrarían más de 2 mil</p>	<p>El tratamiento no solo se centra en la infección por VIH sino en las infecciones y complicaciones secundarias por lo que requiere una gran inversión económica (21).</p>

	<p>verdadero costo de erradicación nunca se conocerá.</p> <p>Sin embargo, se estima que este Programa costó 300 millones de dólares en total entre 1967 y 1977, resultando en un ahorro de ≈ 100 millones de dólares al año desde 1980 (36).</p> <p>El Centro para el Desarrollo Global estimó que los costos directos e indirectos mundiales fueron de ≈ 1.35 mil millones a finales de la década de 1960 (37).</p>	<p>millones de dólares destinados actualmente a los tratamientos de las infecciones por sarampión (31).</p> <p>Cuesta aproximadamente 1 dólar estadounidense inmunizar un niño contra el sarampión (41).</p> <p>El coste de una vacuna contra el sarampión es de 1,14 dólares, mientras que el de control de un brote es de 10400 dólares (41).</p>	<p>El gasto mundial en VIH en 2019 fue de 22.06 millones (42).</p> <p>El 45% del presupuesto destinado al VIH se invierte en el tratamiento (42).</p> <p>17 veces es mayor el ahorro derivado de la inversión en el VIH que la propia inversión (43).</p>
<p>BENEFICIOS DE LA VACUNACIÓN</p>	<p>Estimaciones de 5 millones de vidas salvadas al año gracias a la erradicación de esta enfermedad (entre 1980-2018 se salvaron $\approx 150-200$ millones de vidas) (36).</p> <p>La erradicación de la viruela mediante la vacunación es un hito que sirve de ejemplo para el desarrollo de vacunas en la actualidad, así como de la erradicación de enfermedades infecciosas (10).</p>	<p>La OMS estima que de 2 a 3 millones de muertes se previenen cada año a través de la inmunización contra la difteria, el tétanos, la tos ferina y el sarampión (39).</p> <p>La vacunación contra el sarampión ha resultado en una caída del 84% en las muertes por sarampión entre 2000-2016 (31).</p> <p>El aumento de la cobertura mundial de la vacunación supone una reducción de 33 veces los casos de sarampión por millón de personas (41).</p>	<p>21 millones de muertes relacionadas con el SIDA evitadas hasta 2030 (43).</p> <p>28 millones de infecciones por VIH evitadas hasta 2030 (43).</p>

ANEXO 7:

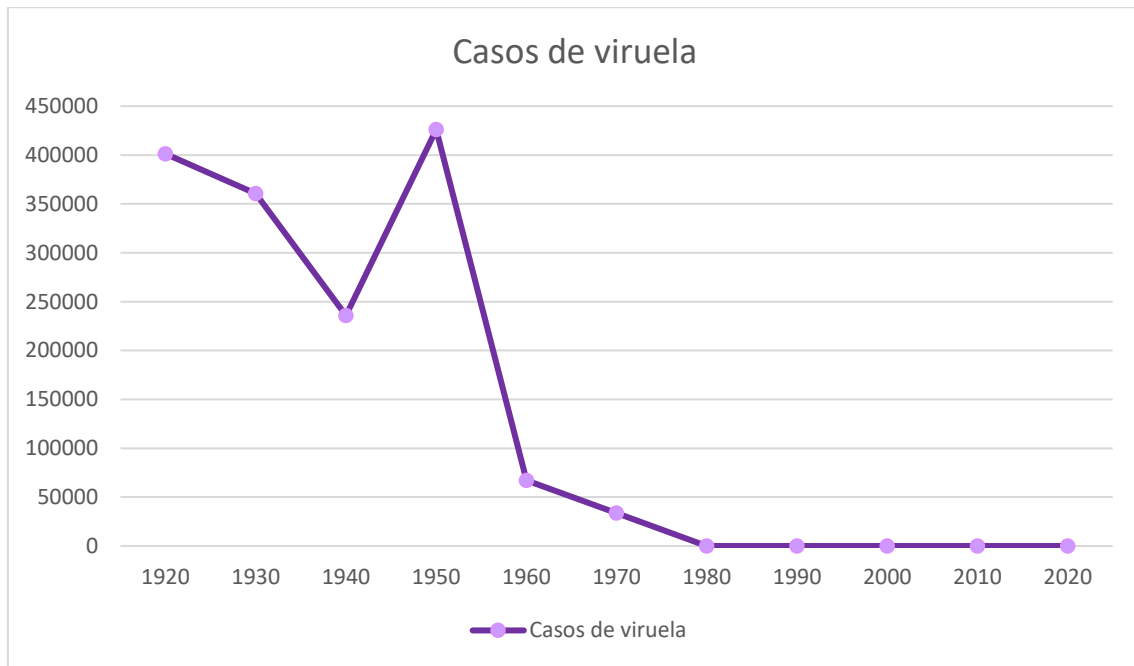


Ilustración 2 Casos de viruela desde su aparición hasta 2020. Elaboración propia a partir de la base de datos epidemiológica "Our World in Data" (36).

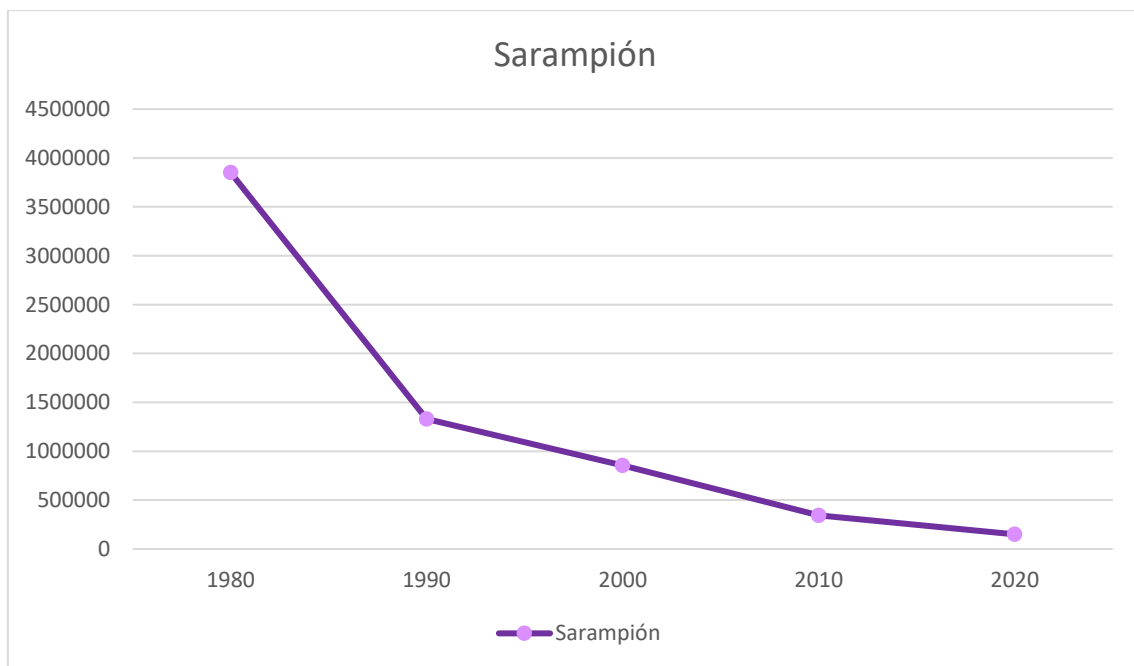


Ilustración 3: Casos de sarampión desde 1980 hasta 2020. Elaboración propia a partir de la base de datos epidemiológica "Our World in Data"(44).

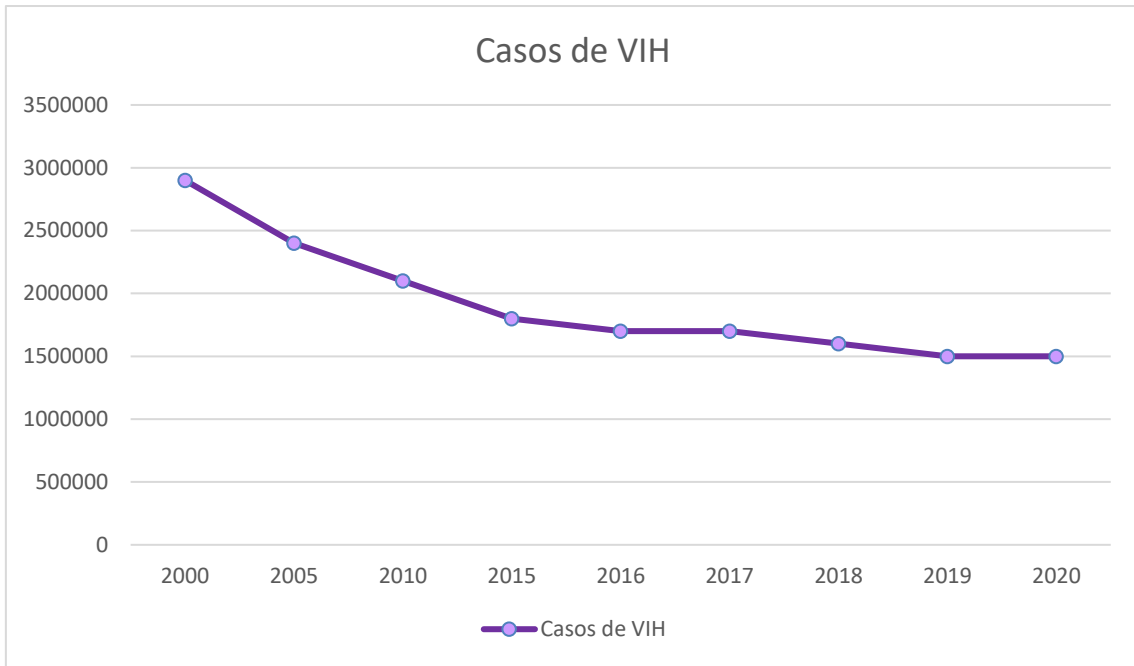


Ilustración 4: Casos de VIH desde el 2000 hasta 2020. Elaboración propia a partir de la base de datos epidemiológica "Our World in Data"(44)

ANEXO 8:

Tabla 9: Inmunidad colectiva. Umbrales de enfermedades prevenibles por vacunación. Elaboración propia a partir de los datos de “Our World in Data” (40).

ENFERMEDAD	TRANSMISIÓN	NÚMERO DE REPRODUCCIÓN BÁSICO	UMBRAL DE INMUNIDAD COLECTIVA
VIRUELA	Gota en el aire	5-7	80-86%
SARAMPIÓN	Aerotransportado	12-18	90-95%

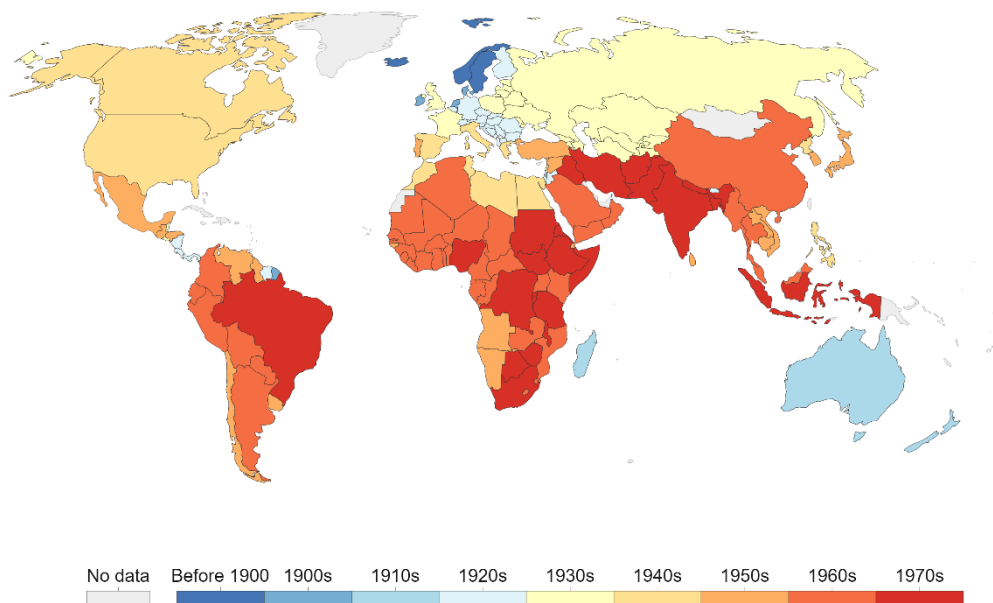


Ilustración 5: Década en que la viruela dejó de ser endémica por país. Fuente: Our World in Data (36)

ANEXO 9:

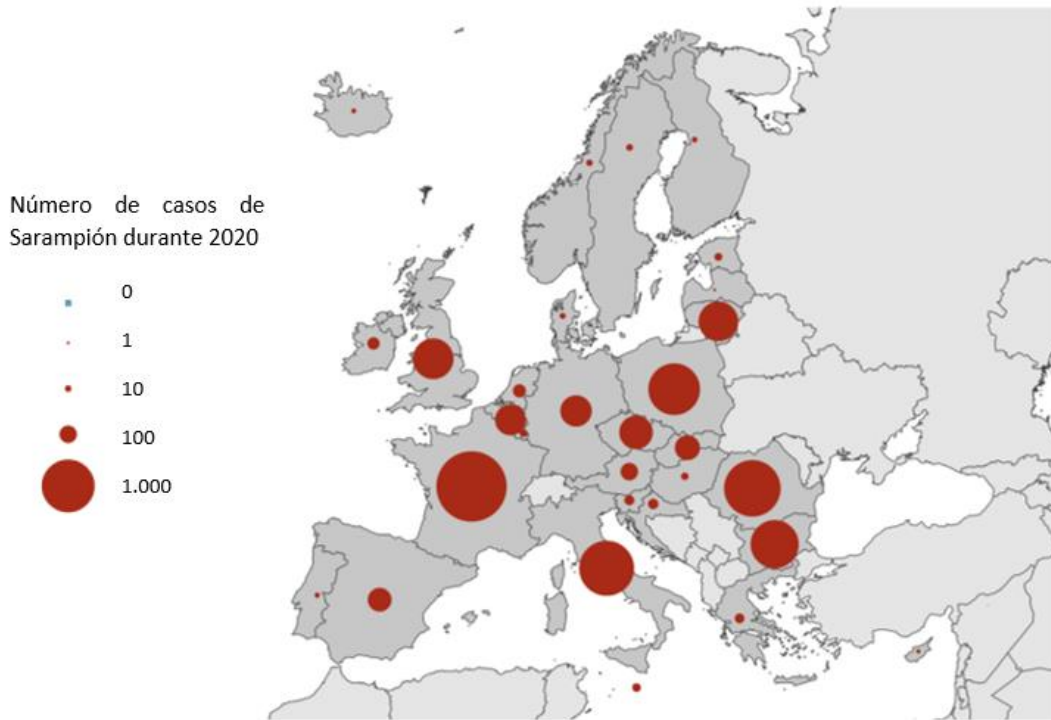


Ilustración 6 Número de casos de sarampión durante 2020. Fuente:European Center of Disease Prevention and Control. (32).

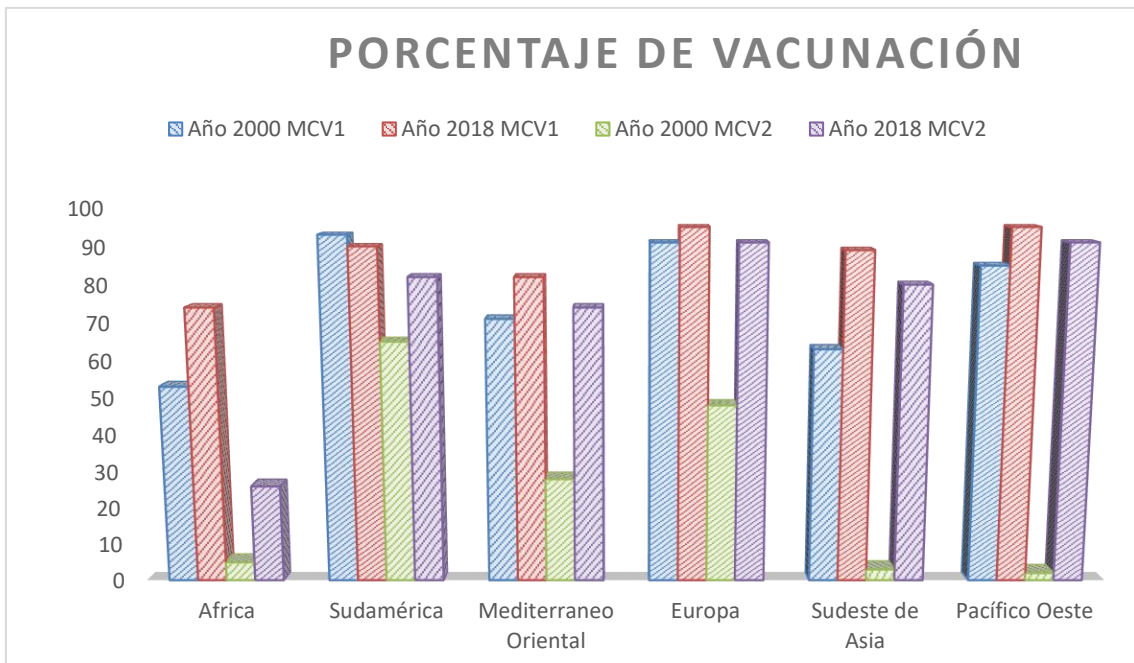
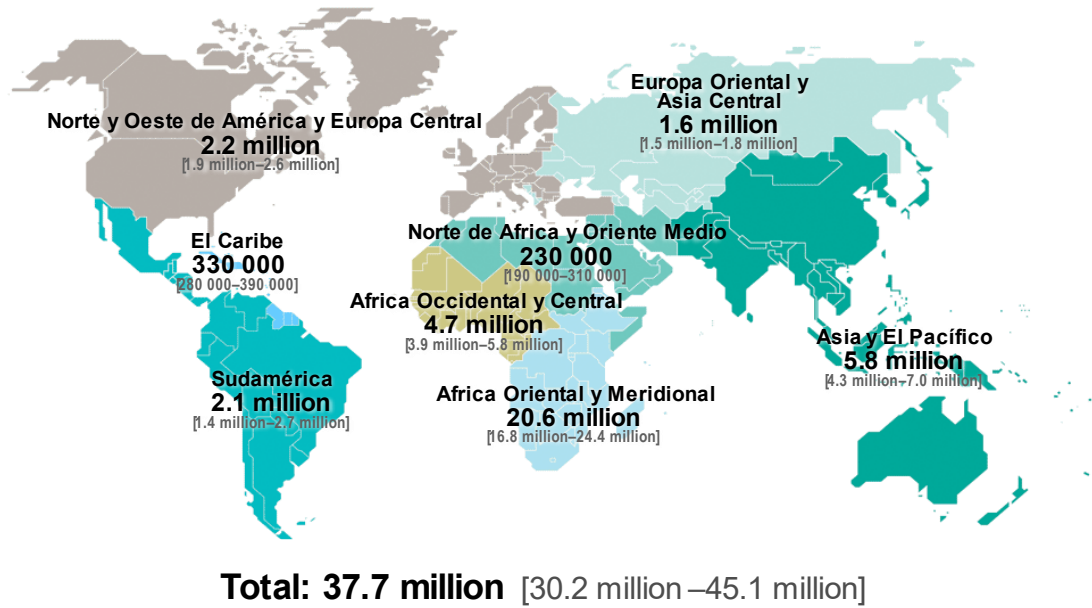


Ilustración 7: Estimaciones (%) de cobertura con la primera y segunda dosis de la vacuna antisarampionosa por región de la Organización Mundial de la Salud (OMS) en todo el mundo, 2000 y 2018. Elaboración propia a partir de la base de datos Our World in Data (41).

ANEXO 10:



Source: UNAIDS 2021 epidemiological estimates.



Ilustración 8: Mapa de casos de VIH en 2020, distribución mundial (29).

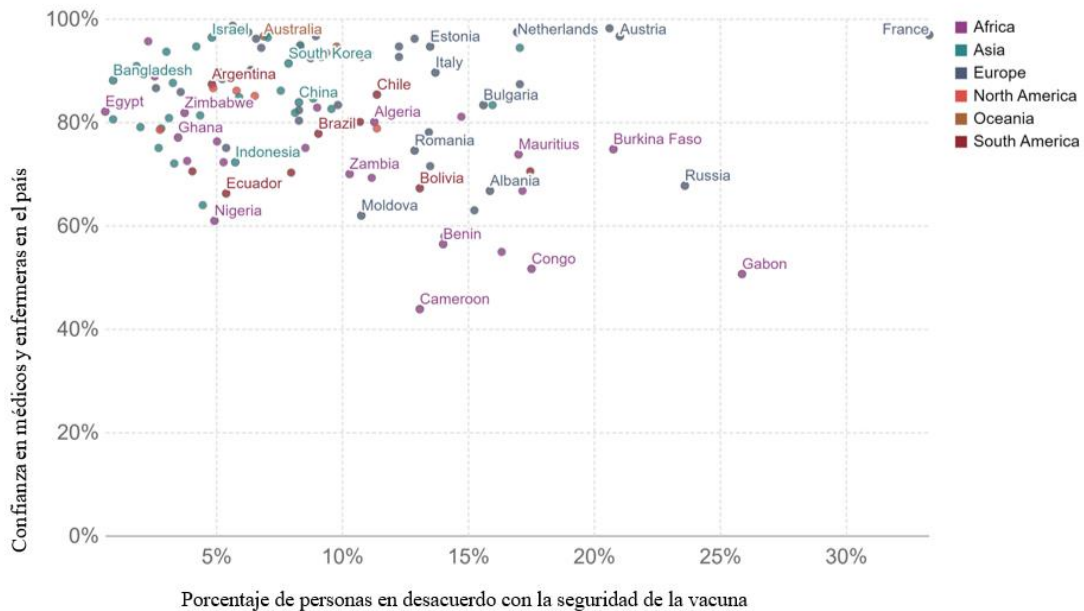


Ilustración 9: Confianza en médicos y enfermeras contra desacuerdo en la seguridad de las vacunas, 2020. Fuente: "Our World in Data" (40).

ANEXO 11:

Tabla 10: Factores que favorecen la erradicación de las enfermedades infecciosas a nivel mundial. Elaboración propia a partir de la información referenciada.

FACTORES QUE FAVORECEN LA ERRADICACIÓN DE LAS ENFERMEDADES INFECCIOSAS A NIVEL MUNDIAL
La eliminación del sarampión ha demostrado ser posible, por lo que se vuelve factible su erradicación (2, 41).
Las investigaciones epidemiológicas actuales muestran necesaria una inmunidad de la población del 92% al 94%, como umbral teórico necesario para prevenir la transmisión sostenida del virus del sarampión. Esta inmunización requiere al menos una cobertura del 95% con dos dosis de vacuna del sarampión (MCV-1 y MCV-2) (2).
Se requiere la implementación de los avances de la investigación biomédica, así como desarrollo de herramientas adicionales como una vacuna contra el VIH eficaz, poniendo atención a los determinantes sociales y de comportamiento que intervienen (20).
Existe un acuerdo científico que pone el foco sobre el desarrollo una vacuna contra el SIDA (preventiva o terapéutica) que sea segura, eficaz, rentable y de fácil acceso en todo el mundo, siendo este el enfoque de mayor eficacia para finalizar la pandemia de VIH (19).
Es necesaria más investigación, ensayos clínicos y mayor financiación de los mismos para que sea posible la erradicación del VIH (23).
Vigilancia global exhaustiva para detectar emergencia de nuevas infecciones (11).
Evaluación de la situación epidemiológica y socioeconómica de cada país, además de su capacidad para lograr altas coberturas de vacunación por parte de las campañas dirigidas a la erradicación global, estableciendo un plazo de erradicación realista (24).
Promoción del desarrollo de investigación que favorezca la innovación que acelere y facilite el progreso hacia la erradicación (2).
Al examinar el gráfico (<i>Ilustración 9; ANEXO 10</i>) se puede percibir una elevada desconfianza en las vacunas, lo que provoca una gran reducción en el porcentaje de población vacunada y por tanto un obstáculo más en la erradicación. Ergo, una de las medidas con gran importancia y sin duda necesarias para favorecer la vacunación mediante la confianza en la seguridad e importancia de las vacunas es que los profesionales sanitarios informen de manera clara, veraz y cercana sobre el propósito e importancia de las vacunas, sus posibles efectos secundarios, efectividad y seguridad (13, 14).
Es necesaria más investigación, ensayos clínicos y mayor financiación de los mismos para que sea posible la erradicación del VIH (23).

Vigilancia global exhaustiva para detectar emergencia de nuevas infecciones (11).

Evaluación de la situación epidemiológica y socioeconómica de cada país, además de su capacidad para lograr altas coberturas de vacunación por parte de las campañas dirigidas a la erradicación global, estableciendo un plazo de erradicación realista (24).

Promoción del desarrollo de investigación que favorezca la innovación que acelere y facilite el progreso hacia la erradicación (2).

Al examinar el gráfico (*Ilustración 9*; ANEXO 10) se puede percibir una elevada desconfianza en las vacunas, lo que provoca una gran reducción en el porcentaje de población vacunada y por tanto un obstáculo más en la erradicación. Ergo, una de las medidas con gran importancia y sin duda necesarias para favorecer la vacunación mediante la confianza en la seguridad e importancia de las vacunas es que los profesionales sanitarios informen de manera clara, veraz y cercana sobre el propósito e importancia de las vacunas, sus posibles efectos secundarios, efectividad y seguridad (13, 14).

ANEXO 12:

Tabla 11: Casos confirmados de viruela del mono por país fuera de África, mayo 2022. Elaboración propia a partir de datos de la

ECDC (47)

PAÍS	CASOS CONFIRMADOS DE VIRUELA DEL MONO
España	107
Reino Unido	106
Portugal	74
Canadá	26
Francia	16
Alemania	16
Estados Unidos	12
Países Bajos	12
Italia	5
República Checa	5
Bélgica	4
Suecia	2
Australia	2
Dinamarca	2
Eslovenia	2
Suiza	1
Israel	1
Austria	1
Noruega	1
Emiratos Árabes Unidos	1
Argentina	1
Finlandia	1
Irlanda	1

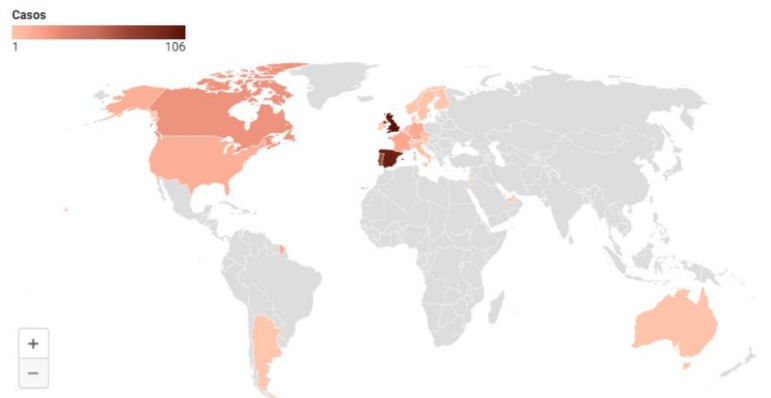


Ilustración 10: Mapa de la distribución geográfica de los casos confirmados de viruela del mono en 2022. Elaboración propia a partir de los datos de la ECDC (47).