






Viruela Símica, características e impacto actual en Colombia

PhD. Fred G. Manrique-Abril ^{a,1,*}, PhD. Cristian Fernando Téllez ^b, MD (e). Juan Diego Montañez-Abril ^c, PhD.
Giomar Herrera Amaya ^d, MD. Olga Vannesa Manrique Arismendy ^e

^aProfesor Titular, Universidad Nacional de Colombia; Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. E-mail: fgmanriquea@unal.edu.co

^bProfesor Titular, Universidad Santo Tomas de Aquino. Bogota. E-mail: cristian.tellez@usta.edu.co

^cInterno MD. Hospital Universitario Nacional. Universidad Nacional de Colombia. E-mail: jmontanez@unal.edu.co

^dProfesora Asociada Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. E-mail: giomar.herrera@uptc.edu.co

^eMedico SSO. Grupo de Investigación en Salud Publica E-mail: olgavmanrique@uptc.edu.co

Resumen

La viruela símica o Monkey Pox, ha emergido como un desafío significativo para la salud pública a nivel global, y particularmente, en Colombia. Desde su identificación en 1970, el virus ha mostrado una capacidad alarmante para expandirse más allá de sus regiones endémicas, llevando a la Organización Mundial de la Salud a declarar emergencias sanitarias. Colombia ha enfrentado un aumento notable en los casos de viruela símica, con más de 4 298 reportados hasta agosto de 2024. A pesar de este incremento, es alentador observar que un 83 % de los afectados ha logrado recuperarse, lo que refleja la efectividad de las estrategias implementadas por las autoridades sanitarias. Sin embargo, la persistencia del virus y su capacidad para causar complicaciones graves subrayan la necesidad de una vigilancia continua y medidas preventivas adecuadas. Este manuscrito no solo busca informar sobre el estado actual de la viruela símica en Colombia, sino también resaltar la importancia de la colaboración entre profesionales de salud y la comunidad para mitigar su propagación. A medida que enfrentamos esta crisis sanitaria, es vital que se mantenga un enfoque proactivo en la educación y prevención, asegurando así una respuesta coordinada que proteja la salud pública y promueva un futuro más seguro. Este artículo se adentra en las características del virus, su historia, virología y epidemiología, así como su impacto en el contexto colombiano.

Palabras Clave: Viruela símica; Epidemiología ; Zoonosis; Virus; Inmunidad.,

1. Introducción

La viruela símica, conocida como Monkey Pox (MPOX), es una enfermedad viral transmitida de animales a humanos causada por el virus de la viruela símica, que pertenece al género Orthopoxvirus. Este virus fue identificado por primera vez en humanos en 1970 en África. Desde entonces, se han reportado nuevos casos en varios países no endémicos a partir de mayo de 2022, lo que llevó a la Organización Mundial de la Salud (OMS) a declarar el brote como una emergencia de salud pública de importancia internacional (ESPII) el 23 de julio de 2022 y una segunda vez en agosto de 2024. A nivel global, se han

registrado más de 100 000 casos en más de 120 países, con un total de 220 muertes confirmadas, lo que ilustra que la transmisión de MPOX continúa en todo el mundo. Las regiones de la OMS más afectadas, ordenadas por número de casos confirmados por laboratorio, fueron la Región de América, Región de África, Región de Europa, Región de Asia Sudoriental y Pacífico Occidental Región. La región del Mediterráneo Oriental no ha notificado ningún caso en abril de 2024.

La exposición a este virus puede resultar en una amplia gama de síntomas, desde erupciones cutáneas hasta fiebre, dolor muscular y malestar general. Los pacientes pueden experimentar fatiga, pérdida de apetito y dificultad para respirar. Además, algunos individuos han presentado complicaciones más graves, como neumonía y afectación del sistema nervioso. Se han establecido medidas de cuarentena y aislamiento para evitar la propagación del virus.

*Autor en correspondencia.

Correo electrónico: fgmanriquea@unal.edu.co (PhD. Fred G.

Manrique-Abril  .)

¹Sometido : 10/07/2024 Publicado: 18/10/2024.

DOI:10.5281/zenodo.14014993

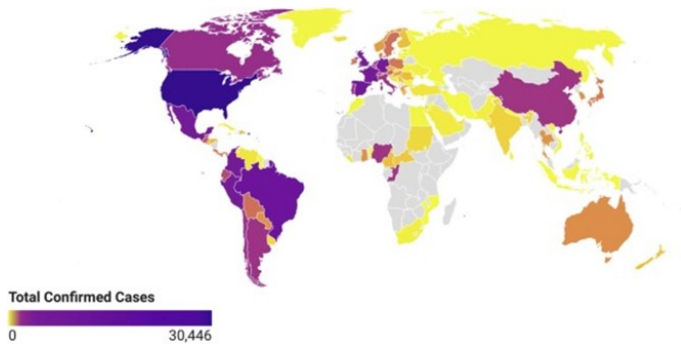


Figura 1: Emergencia mundial de MPOX al 30 de abril de 2024 (1) .

El tratamiento se centra en aliviar los síntomas, prevenir y manejar las complicaciones graves. Se utilizan medicamentos antivirales y se brinda atención de apoyo a los pacientes afectados. Además, se están llevando a cabo investigaciones y esfuerzos para desarrollar una vacuna efectiva contra el virus de la viruela símica. Se están realizando ensayos clínicos y se espera que una vacuna esté disponible en un futuro cercano. Mientras tanto, es crucial implementar medidas de prevención y control adecuadas para contener la propagación de esta enfermedad y proteger la salud pública a nivel mundial. Esto incluye la educación pública sobre higiene personal y el lavado de manos frecuente, así como la reducción de contacto con animales infectados. La viruela símica es una enfermedad viral emergente que representa un riesgo significativo para la salud pública. A pesar de los esfuerzos en curso, el brote continúa extendiéndose a nivel global. Es fundamental que los gobiernos, las organizaciones de salud y la comunidad en general trabajen juntos para combatir esta enfermedad y prevenir su propagación. Con una respuesta coordinada y medidas preventivas eficaces podemos controlar la viruela símica y proteger la salud de la población mundial.

En Colombia, la situación ha evolucionado con el tiempo. Hasta el 15 de agosto de 2024, se han confirmado un total de 4 298 casos reportados oficialmente, lo cual representa un incremento significativo en comparación con periodos anteriores. Sin embargo, es importante destacar que el 83 % de estas personas afectadas han logrado recuperarse exitosamente, lo cual es alentador y demuestra la efectividad de las medidas implementadas por las autoridades sanitarias.

A pesar de los desafíos que aún persisten, el país ha demostrado resiliencia y ha venido trabajando arduamente para contener la propagación del virus, proteger la salud de su población y garantizar la atención médica necesaria para aquellos que lo requieren. El compromiso de los profesionales de la salud, así como la colaboración y solidaridad de la comunidad en general, han sido fundamentales para enfrentar esta crisis sin precedentes. A medida que avanzamos, es crucial mantener la cautela y seguir acatando las medidas de prevención recomendadas, como el uso de mascarillas, el lavado de manos frecuente y el distanciamiento social, para poder superar juntos esta situación y alcanzar la anhelada normalidad en un futuro no muy lejano.

El objetivo del presente estudio fue determinar las características de la viruela símica MPOX en torno a su historia, virología, epidemiología y patogenicidad, así como su distribución en el territorio colombiano en el trienio.

1. HISTORIA Y ORIGEN DE LA VIRUELA SÍMICA

El virus de la viruela del mono o Monkey pox fue descubierto por vez primera en 1958, en una comunidad de monos cynomolgus, en Copenhague, al principio se identificó como el único hallazgo clínico; un rash maculopapular en monos de una misma colonia, después se encontraron otros signos clínicos asociados a esta infección. En 1960 y 1968 se identificaron nuevos brotes de infección en monos en colonias en Estados Unidos y Países Bajos, hasta ese momento no se habían identificado casos de infección en seres humanos. Esta es una enfermedad viral que afecta principalmente a los animales, en particular a los monos, en la actualidad la investigación continúa para comprender mejor su relación con los humanos, al identificarse estos primeros casos en animales, no se incursionaba en sus presentaciones y permanecía fuera del radar de alerta epidemiológica (2–7).

Hasta 1970, la infección fue registrada por primera vez en un niño de 9 meses en la República Democrática del Congo. Sin embargo, no fue hasta 2003–2004 que el virus cobró notoriedad internacional, cuando se produjo un brote en los Estados Unidos que llamó la atención de la comunidad científica y de salud pública (6,8–11). A pesar de su nombre, el virus no se transmite por monos macacos, sino por roedores y pequeños mamíferos, cuyo origen exacto sigue siendo incierto. El brote de 2003 en Estados Unidos demostró una mayor transmisibilidad entre humanos y niveles más altos de viremia, modificando la creencia previa de que solo afectaba a animales. (6,11,12). El patrón geográfico de la viruela símica ha experimentado cambios a lo largo del tiempo. Inicialmente se registraban la mayoría de los casos en África, donde aún se reportan la mayor cantidad de casos identificados hasta el presente. Sin embargo, en años recientes, la expansión del virus al hemisferio occidental y Europa ha generado preocupación en las entidades internacionales, convirtiéndose en un tema de interés en salud pública (11,13).

2. CARACTERÍSTICAS DE LA VIRUELA SÍMICA

2.1 Estructura viral

El virus de la viruela del mono es un virus zoonótico que pertenece al género de los Orthopoxvirus, en la familia Poxviridae, un virus de ADN de doble cadena del mismo género que el virus variólico (el agente causal de la viruela), el virus vaccinia (el virus utilizado en la vacuna contra la viruela) y el virus de la viruela bovina (14–16).

Este virus tiene una estructura compleja con un núcleo en forma de mancuerna, una envoltura externa y también cuenta

con cuerpos adicionales. Su proceso de replicación ocurre en el citoplasma de las células, utilizando proteínas codificadas por sí mismo, ya que su genoma viral contiene genes esenciales para la transcripción, ensamblaje e interacción entre el huésped y el virus. Esta interacción es fundamental para el desarrollo de sus funciones básicas, permitiendo su entrada en las células hospedadoras y su propagación eficiente. La complejidad de esta estructura y su proceso de replicación demuestran la sofisticación y adaptabilidad. Investigaciones adicionales están en curso para comprender mejor los mecanismos moleculares que permiten todas estas funciones esenciales. Estos avances en la comprensión de la biología de este virus nos acercan cada vez más a desarrollar estrategias efectivas para su control y tratamiento (3–5,7,12,13,17).

La familia Poxviridae comparte 49 genes conservados, con la mayoría en la región central del genoma (13,16). Debido a su tamaño relativamente grande, los poxvirus se enfrentan a desafíos significativos para evadir las defensas del huésped. Como resultado, han desarrollado una amplia gama de genes de virulencia que producen moléculas reguladoras de la respuesta inmunitaria. Estas moléculas se clasifican en dos categorías principales: intracelulares y extracelulares. Las moléculas intracelulares, conocidas como virotransductoras y virostealth, permiten al virus eludir la detección y replicarse de manera eficiente dentro de las células huésped. Por otro lado, las moléculas extracelulares son liberadas al entorno extracelular y también ayudan al virus a evadir la respuesta inmunitaria. Estas proteínas virales desempeñan un papel crucial en obstaculizar la respuesta inmunitaria del huésped. Al interferir con la señalización y la activación de las células inmunitarias, los poxvirus logran reducir la visibilidad de los marcadores de reconocimiento inmunológico. Esto dificulta aún más la detección y la eliminación del virus por parte del sistema inmunitario del huésped.

El virión de viruela símica es esférico o poliédrico, su diámetro es 310 nm. Las características de su envoltura viral son: presencia de dos corpúsculos denominados inclusión, ya que se originan por una combinación de generaciones de virus en la misma célula, siendo inusual el caso de la invaginación de una estructura no membranosa (principalmente constituidos por proteínas estructurales tardías virales). Estos corpúsculos de viruela símica presentan características únicas y son de inusual forma y simetría; pueden tener forma esférica, aplanada, ovalada, en forma de barril e incluso de doble inclusión, y pueden ser lisos o festoneados. A diferencia de lo observado en los cariomasas de viruela símica, en los corpúsculos de inclusión viral se pudo observar una intensa cromatina residual durante su formación, por lo que los viriones incluidos presentan un aspecto de tipo estéril y no fértil, respecto al otro virión incluido. La organización viral del ADN no es de trama reticular cerrada de tipo molde-contenedor de mayor simplicidad, sino de una trama altamente organizada y compacta. (figura 2)

El genoma del virión de viruela símica está constituido por ADN monocatenario que se encuentra superenrollado, de cadena simple y es densamente empacado mediante la compleja-

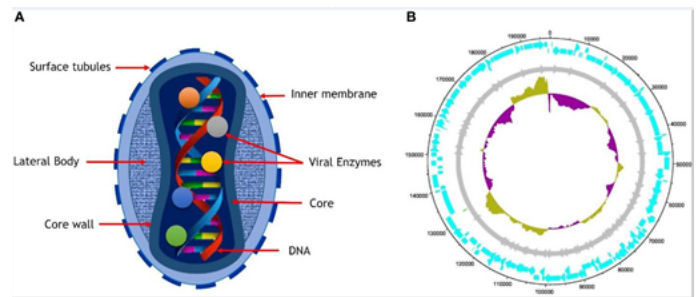


Figura 2: Representación de la estructura viral del Virus (Monkey Pox). Fuente:(18)

ción con proteínas no histónicas, mientras que la hebra complementaria correspondiente se encuentra parcialmente empacada y parcialmente unida a la hebra anti-sentido, y está estabilizada por largas repeticiones palindrómicas situadas a intervalos regulares. Su estructura de cromatina así se mantiene en estado doble, configurada de la siguiente manera: la región que contiene los genes estructurales que ocupa aproximadamente 2/3 partes del genoma se encuentra compacta, formando la nucleobase del genómico, mientras que aproximadamente 1/3 del genoma correspondiente a los genes tempranos y algunos retardados se encuentra como una región pobre de ADN, el nucleótido del genoma viral. Los poxvirus han evolucionado con los años para desarrollar genes de virulencia que les permiten evadir las defensas del huésped de manera efectiva. Estas moléculas reguladoras de la respuesta inmunitaria inhiben la detección, la replicación y la respuesta inmunitaria del huésped, lo que les otorga una ventaja evolutiva significativa (3,7).

2.2 Manifestación clínica

Del registro de los primeros casos documentados de viruela del mono, era frecuente encontrar un periodo de incubación que variaba entre 5 a 21 días, no obstante, en los últimos años se ha visto una tendencia a la disminución del periodo de incubación de 6 a 7 días en brotes más recientes (7,19). Por lo general, los pacientes tardan entre 10 y 14 días de incubación en desarrollar una erupción después de experimentar síntomas prodrómicos como fiebre, malestar y ganglios linfáticos agrandados (19). El inicio de los síntomas empieza de manera inespecífica, en el curso temprano de la enfermedad se desarrolla un periodo prodrómico asociado a síntomas como fiebre, escalofríos, dolor de cabeza, letargia, astenia, adinamia, adenopatías, artralgias y mialgias, dificultad para respirar y tos, síntomas inespecíficos que también son indicadores del desarrollo de la enfermedad (3,19).

Las manifestaciones cutáneas son precedidas por la aparición de la fiebre entre 1 a 3 días antes, estas lesiones se localizan principalmente en la cara (95 %), también en manos y pies (75 %), son las localizaciones más frecuentes, pero también pueden estar presentes en mucosa oral, genitales, ano, conjuntivas y córnea (18). El rash cutáneo suele tener una duración de

2 a 3 semanas, en la primera semana tiene siguiente el siguiente curso de evolución; inicia con la formación de máculas a pápulas, luego a vesículas y pústulas (lesiones bien circunscritas y umbilicadas en su parte central). Después, entre los 7 y 14 días se forma un tejido cicatricial tipo costra que se cae cuando resuelven las lesiones, en algunos casos pueden formarse áreas de eritema o hiperpigmentación alrededor de las lesiones y pueden haber varias lesiones cutáneas simultáneamente en distintas etapas (3,7).

De los casos confirmados de enfermedad por viruela del mono, la mayoría tienen un curso de severidad de leve a moderado (85-90 %), los desenlaces graves y fatales pueden llegar a presentarse hasta en un 10 %, la gravedad de la sintomatología dependerá de la extensión de las lesiones tanto cutáneas como no cutáneas. Los grupos poblacionales con mayor riesgo de desarrollar cuadros más graves son los niños, las embarazadas y los inmunosuprimidos (21). Dentro de las complicaciones asociadas a la enfermedad se encuentran las sobreinfecciones bacterianas de las erupciones cutáneas, bronconeumonía, alteraciones neurológicas como encefalitis, infección corneal con compromiso de agudeza visual, sepsis, y síntomas gastrointestinales como diarrea y vómito. En brotes del 2022 complicaciones severas fueron documentadas, como casos esporádicos de miocarditis, epiglotitis, abscesos tonsilares, perforación rectal, linfocitosis hematofagocítica, el dolor fue un síntoma cardinal importante, puede presentarse dolor rectal y edema en región genital (3,19,20).

2.3. Epidemiología del virus

La enfermedad se ha propagado a 104 países en seis continentes del mundo, con la mayor carga en América del Norte y Europa (22) La Organización Mundial de la Salud (OMS) informó en mayo de 2022 de un brote de viruela del simio en varios países (23–26). Desde el inicio de este brote, se han notificado un total acumulado de 64.290 de viruela del simio confirmados en laboratorio en 106 países de todo el mundo, con 20 muertes como resultado de la enfermedad hasta el 21 de septiembre de 2022 (24,25). El rápido ritmo del brote ha suscitado una nueva preocupación pública por el surgimiento de otra pandemia vírica y una amenaza para la salud pública.

El virus de la viruela símica se divide en dos cepas principales: la cepa de la cuenca del Congo, que tiende a causar enfermedad más grave, y la cepa de África occidental, que generalmente presenta síntomas menos severos. La transmisión se produce a través del contacto físico directo y puede ocurrir en cualquier contexto donde haya contacto cercano, lo que incluye interacciones cotidianas y relaciones sexuales.(27,28) La vigilancia epidemiológica en Colombia ha sido crucial para el control de la enfermedad. El Instituto Nacional de Salud (INS) ha estado monitoreando los casos y ha implementado medidas de prevención y control (27–29)

2.4 Mecanismo de Transmisión

La viruela símica se transmite principalmente a través del contacto directo con las lesiones de una persona infectada, así como a través de fluidos corporales. También puede propagarse por superficies contaminadas o a través de gotas respiratorias en situaciones de contacto cercano(27,28)

No sólo se desconoce el reservorio animal específico de la viruela del simio, sino también el modo de transmisión del MPXV de animales a humanos. Se ha demostrado la transmisión por aerosoles en animales, y puede explicar un brote nosocomial en la República Centroafricana. Sin embargo, se supone que el contacto indirecto o directo con animales vivos o muertos es el factor desencadenante de las infecciones humanas por viruela del simio en humanos. La pobreza y los continuos disturbios civiles obligan a las personas a cazar pequeños mamíferos (carne de animales silvestres) para obtener alimentos ricos en proteínas, lo que aumenta la exposición a roedores salvajes, que pueden transmitir la viruela del simio. (3,6,20), La transmisión sexual está descrita en la literatura, a pesar de no considerarse una enfermedad de transmisión sexual primariamente, el contacto piel a piel y exposición a fluidos corporales favorece su transmisión (3,21).

2.5 Severidad e Importancia en la Salud Pública

La severidad de la viruela símica varía según la cepa del virus y la salud del individuo infectado. En general, la enfermedad es autolimitada, con una tasa de recuperación alta (98.7 % en Colombia) y un bajo porcentaje de hospitalizaciones que presentan complicaciones graves (9.2 %) (28). Sin embargo, la propagación de la enfermedad en países no endémicos, como Colombia, plantea un desafío significativo para la salud pública, dado el riesgo de brotes y la necesidad de una vigilancia continua y eficaz (27,29).

La importancia de la viruela símica en la salud pública radica en su potencial para causar brotes en poblaciones vulnerables y en la necesidad de educación y prevención para mitigar su transmisión. Las campañas de sensibilización y las acciones de salud pública son esenciales para controlar la propagación del virus y proteger a las comunidades.

2.6 Diagnóstico

El diagnóstico de la viruela del mono se realiza por pruebas de laboratorio, la identificación de datos clínicos, síntomas y signos, historia de viaje a lugares endémicos, contacto con animales salvajes o con personas con sospecha o diagnóstico de viruela del mono, determinan la necesidad de realizar estudios de laboratorio para su confirmación, cuando los síntomas son inespecíficos el juicio clínico del examinador es esencial para determinar el cuadro de viruela del mono o el diagnóstico de

sus diferenciales (2,3,18,30,31).

Hay distintas modalidades de estudios de laboratorio disponibles para confirmar el diagnóstico; pueden obtenerse muestras directas a partir de exudados, lesiones vesiculares y costras. Para una mayor sensibilidad y especificidad puede realizarse su diagnóstico por pruebas moleculares como PCR, también hay estudios de histología e inmunohistoquímica y microscopía electrónica en caso de contar con los equipos necesarios, hisopados nasofaríngeos u orofaríngeos pueden utilizarse para cultivos virales. En algunos casos puede optarse por las pruebas serológicas por métodos de ELISA con la detección de inmunoglobulina M alrededor de los 5 días desde su presentación e inmunoglobulina G a los 8 días (3,27,30).

2.7 Tratamiento

El manejo de la viruela del mono va a depender de la severidad de la enfermedad, cuando el curso clínico es leve a moderado, se opta por un manejo sintomático, aliviando síntomas como la fiebre, dolor, erupciones cutáneas, etc. Se brinda un soporte básico con una adecuada hidratación, perfil nutricional y la suplementación de vitamina A que ha demostrado un beneficio en aquellos con lesiones en la piel (32). El manejo de las lesiones en la piel debe promover la esterilización y sanación de las lesiones, especialmente para evitar complicaciones como la sobreinfección bacteriana. En una minoría de los pacientes que presentan viruela del mono, la severidad puede tornarse a un curso grave, complicaciones secundarias pueden desempeñar un mayor compromiso sistémico y/o local, lo cual dependerá de los factores de riesgo que la persona, es importante identificar las poblaciones de mayor riesgo para tomar medidas preventivas y evitar cursos clínicos fatales, considerando cursos clínicos graves en aquellas personas con más de 100 lesiones dérmicas, o complicaciones como sobreinfecciones bacterianas, miocarditis, encefalitis, epiglotitis, síntomas gastrointestinales severos y sepsis, de manera que el uso de antivirales y manejo dirigido se hace necesario.

No hay un manejo específico para viruela del mono, el uso de antivirales se utiliza con base en antivirales utilizados contra la varicela u otros Orthopoxvirus, que llegan a tener un efecto protector contra la viruela del mono, dentro de los antivirales utilizados se encuentra el Tecorovimat, en pacientes de UK ha demostrado disminuir la duración de los síntomas y la liberación del virus, otros antivirales como el Cidofovir y Brincidofovir aún falta evidencia para garantizar el beneficio de su uso y seguridad en MPOX, el uso de inmunoglobulinas contra la viruela ha sido recomendado por el centro de control y prevención de enfermedades infecciosas en casos de MPOX severa. En la actualidad se encuentran en fases clínicas el desarrollo nuevos medicamentos con el fin de contar con un medicamento para el manejo específico de la viruela del mono (30,32).

3. EPIDEMIOLOGÍA DE LA VIRUELA SÍMICA EN COLOMBIA

A partir de los datos recopilados del Instituto Nacional de Salud (INS) de Colombia hasta la fecha actual con 4 298 casos reportados se describen a continuación las variables relevantes.

La distribución de casos de viruela del mono en Colombia muestra una concentración significativa en unas pocas regiones, con una notable preponderancia en Bogotá y Antioquia. Bogotá, como capital del país, reporta el mayor número de casos con 2031, lo que representa el 47.71 % de todos los contagios registrados. Esta cifra destaca la ciudad como el epicentro del brote, probablemente debido a su alta densidad poblacional, el gran volumen de interacciones sociales, y su rol como centro económico y de transporte, lo que aumenta la probabilidad de propagación del virus. Antioquia es la segunda región más afectada, con 1210 casos que representan el 28.42 % del total. Al igual que Bogotá, Antioquia es una región densamente poblada y económicamente activa, especialmente en su capital, Medellín. Este alto porcentaje indica que Antioquia también juega un papel crucial en la dinámica de transmisión de la enfermedad en el país.

Cali, con 372 casos y un 8.74 % del total, se posiciona como la tercera región con mayor número de contagios. Aunque significativamente por detrás de Bogotá y Antioquia, el número de casos en Cali subraya la importancia de esta ciudad como un nodo clave en la propagación del virus, posiblemente debido a su tamaño y conectividad. Otros departamentos muestran un número mucho menor de casos. Cundinamarca, que rodea a Bogotá, reporta 98 casos, representando el 2.30 % del total, mientras que Barranquilla y Santander siguen con 83 (1.95 %) y 80 (1.88 %) casos respectivamente. Estos departamentos, aunque menos afectados que Bogotá y Antioquia, son aún relevantes en el contexto nacional debido a su tamaño poblacional y proximidad con la capital.

Las demás regiones reportan porcentajes de casos por debajo del 2 %, con departamentos como Risaralda (1.50 %), Tolima (1.41 %), y Valle (1.25 %) mostrando un número relativamente bajo de contagios. Este patrón sugiere que, fuera de las principales áreas urbanas y económicas del país, la transmisión del virus ha sido más contenida, posiblemente debido a menores niveles de interacción social y una densidad poblacional más baja. Finalmente, departamentos como Caquetá, Guaviare y Putumayo reportan solo un caso cada uno, representando el 0.02 % de los contagios. Esto refleja la limitada propagación del virus en estas regiones, probablemente debido a su aislamiento geográfico y menor densidad poblacional. Todos los detalles los pueden ver en la Tabla 1.

Adicionalmente, de los casos reportados, el 97 % son hombres y el 3 % mujeres mostrando esto que, desde los casos reportados, los hombres son los más propensos a contagiarse de este virus. Siguiendo esta línea de análisis se logró observar que, los datos sobre las fuentes de infección de la viruela del

Tabla 1. Número de contagios por departamento

Departamento	Número de casos	Porcentaje
BOGOTA	2031	47,71%
ANTIOQUIA	1210	28,42%
CALI	372	8,74%
CUNDINAMARCA	98	2,30%
BARRANQUILLA	83	1,95%
SANTANDER	80	1,88%
RISARALDA	64	1,50%
TOLIMA	60	1,41%
VALLE	53	1,25%
META	30	0,70%
CALDAS	23	0,54%
CARTAGENA	21	0,49%
ATLANTICO	20	0,47%
QUINDIO	17	0,40%
CESAR	11	0,26%
NORTE SANTANDER	10	0,23%
BOYACA	9	0,21%
CAUCA	9	0,21%
CORDOBA	8	0,19%
HUILA	8	0,19%
NARIÑO	8	0,19%
SAN ANDRES	7	0,16%
BOLIVAR	5	0,12%
GUAJIRA	5	0,12%
STA MARTA D.E.	4	0,09%
CASANARE	3	0,07%
SUCRE	3	0,07%
PUTUMAYO	2	0,05%
CAQUETA	1	0,02%
DEPTO DESCONOCIDO	1	0,02%
GUAVIARE	1	0,02%

Fuente: Datos Colombia.

Figura 3: Tabla 1. Número de contagios por departamento. Fuente: Datos Colombia

mono revelan que la mayoría de los casos están vinculados a fuentes no identificadas, lo que plantea un desafío significativo para el control de la propagación del virus. De los casos reportados, 3,318, que representan el 77.9 % del total, tienen una fuente de infección desconocida. Este alto porcentaje sugiere que el virus se está transmitiendo de manera comunitaria, sin que se pueda rastrear claramente el origen de la infección en la mayoría de los casos. Esta situación complica la implementación de medidas de control dirigidas y subraya la necesidad de reforzar la vigilancia epidemiológica y los esfuerzos de rastreo de contactos.

Además, 631 casos, equivalentes al 14.8 %, están relacionados con fuentes de infección también desconocidas. Aunque no son casos primarios, la conexión con una fuente no identificada indica que la cadena de transmisión sigue sin ser completamente clara en un porcentaje significativo de los contagios. Esto refuerza la preocupación de que hay muchas infecciones que no se están rastreando de manera efectiva.

Por otro lado, 151 casos (3.5 %) están actualmente en estu-

dio, lo que sugiere que aún hay trabajo por hacer para determinar las rutas de transmisión en estas instancias. La categorización de estos casos será crucial para mejorar nuestra comprensión de la propagación del virus y para ajustar las estrategias de intervención.

Los casos relacionados con la importación de la enfermedad, aunque representan un porcentaje menor, son significativos. 87 casos (2.0 %) están relacionados con la importación, mientras que 70 casos (1.6 %) son directamente importados. Aunque estos números son relativamente bajos en comparación con los casos de fuente desconocida, subrayan el papel que juegan los viajes internacionales en la introducción del virus en nuevas áreas. Esto resalta la importancia de las medidas de control en puntos de entrada internacionales y la necesidad de monitorear de cerca a los viajeros provenientes de áreas con brotes activos (Tabla 2).

Tabla 2. Fuente de contagios

Fuente de infección	Casos	Porcentaje
Fuente desconocida	3318	77,9%
Relacionado con fuente desconocida	631	14,8%
En estudio	151	3,5%
Relacionado con la importación	87	2,0%
Importado	70	1,6%

Fuente: Datos Colombia.

Figura 4: Tabla 2. Fuente de contagios Fuente: Datos Colombia

El análisis de la distribución de los casos de infección por el virus del mono según estrato socioeconómico revela una clara relación entre el nivel socioeconómico y la incidencia de la enfermedad. En particular, los estratos 2 y 3 presentan un porcentaje desproporcionadamente alto de infectados en comparación con su distribución poblacional. El estrato 2, que representa al 32 % de la población, reporta el 34,6 % de los casos de infección, mientras que el estrato 3, con una distribución poblacional del 29 %, concentra el 41,7 % de los casos. Esta alta prevalencia en los estratos medios podría estar relacionada con varios factores, como el acceso desigual a servicios de salud, condiciones de vivienda y exposición ocupacional mostraron que las comunidades de estratos medios en países en desarrollo a menudo enfrentan riesgos incrementados debido a condiciones de vida densamente pobladas y acceso limitado a servicios médicos de calidad.

Por otro lado, los estratos más bajos (estrato 1) y más altos (estratos 5 y 6) muestran una menor proporción de infectados. El estrato 1, que representa al 21 % de la población, tiene solo un 8,8 % de los casos reportados. Este bajo porcentaje podría indicar tanto un subregistro como una posible menor exposición al virus debido a características sociodemográficas específicas. En comparación, los estratos 5 y 6, que en conjunto representan solo el 7 % de la población, reportan el 3,9 % de los casos, lo que sugiere que los individuos en estos estratos tienen una me-

nor prevalencia de infección, posiblemente debido a mejores condiciones de vida y acceso a servicios de salud preventivos. Estos hallazgos están alineados con investigaciones previas que han documentado cómo los factores socioeconómicos influyen en la distribución de enfermedades infecciosas, observaron que los estratos socioeconómicos más altos tienden a tener una menor incidencia de enfermedades infecciosas debido a un mejor acceso a la atención médica, mientras que los estratos más bajos pueden estar protegidos en cierta medida por la falta de exposición, aunque también podrían estar subrepresentados en los datos debido a barreras en el acceso a los servicios de salud.

Las disparidades observadas en la distribución de casos según el estrato socioeconómico subrayan la importancia de adoptar un enfoque diferenciado en la respuesta de salud pública. Se deben desarrollar estrategias que no solo mejoren el acceso a la atención médica en los estratos más vulnerables, sino que también aborden las condiciones socioeconómicas subyacentes que contribuyen a la propagación del virus. Además, es crucial asegurar un mejor sistema de vigilancia que capture de manera precisa los casos en todos los estratos para evitar subregistros que puedan distorsionar la verdadera distribución de la enfermedad.

Ahora bien, para hacer el análisis de contagios por edad, se crea una variable que clasifique los rangos de edad y se cuenta el número de contagios reportados. Los datos de contagios de la viruela del mono revelan una distribución desigual entre los diferentes grupos de edad, con una clara concentración de casos en los adultos de 27 a 59 años. Este grupo, que representa el 74.9 % del total de contagios, es el más afectado. La alta incidencia en esta franja etaria podría estar relacionada con su mayor nivel de actividad social y laboral, lo que incrementa las oportunidades de exposición al virus. Dado que este grupo constituye casi tres cuartas partes de los casos, las estrategias de prevención y control deben enfocarse fuertemente en esta población para reducir la transmisión.

El segundo grupo más afectado es el de los jóvenes de 18 a 26 años, que representan el 23.6 % de los contagios. Aunque menos afectados que los adultos, los jóvenes siguen siendo un grupo de riesgo significativo. Su participación activa en la vida social y la posible menor adherencia a las medidas de prevención podrían explicar la alta proporción de contagios en este grupo. Estos dos grupos, adultos y jóvenes, en conjunto representan el 98.5 % de los casos, lo que subraya la necesidad de concentrar los esfuerzos de salud pública en estas poblaciones para controlar la propagación del virus.

En contraste, los adolescentes de 12 a 17 años, las personas mayores de 60 años, y los niños de 0 a 11 años muestran tasas de contagio mucho más bajas, representando solo el 1.4 % del total de casos. Los adolescentes y las personas mayores, cada uno representando el 0.6 % de los contagios, parecen tener una menor exposición o estar mejor protegidos por las medidas de control existentes. Los niños en edad escolar y los de primera infancia tienen las tasas más bajas de contagio, con solo el

0.2 % y 0.1 % respectivamente. Esto puede deberse a un entorno más controlado y a un menor número de interacciones sociales de riesgo.

Tabla 3. Número de contagios por rango de edades

Rango de edad	Contagiados	Porcentaje de contagios
Adultez (27 - 59 años)	3188	74,9%
Juventud (18 - 26 años)	1003	23,6%
Adolescencia	26	0,6%
Persona mayor (60 o más años)	25	0,6%
Infancia (6 - 11 años)	9	0,2%
Primera Infancia (0 - 5 años)	6	0,1%

Fuente: Datos Colombia.

Figura 5: Tabla 3. Número de contagios por rango de edades Fuente: Datos Colombia

De los casos reportados de infección por el virus del mono, se observó que solo un 10 % requirió hospitalización, mientras que el 90 % restante no presentó complicaciones que ameritaran internamiento. Esta distribución sugiere que, aunque el virus puede causar infecciones sintomáticas, la mayoría de los afectados no desarrollan formas graves de la enfermedad. Esta tendencia es consistente con estudios previos que han documentado la evolución clínica de las infecciones por el virus del mono en diversas regiones. Una investigación publicada reveló que la mayoría de los pacientes presentaban síntomas leves a moderados, como fiebre, erupciones cutáneas, y linfadenopatía, que no requerían manejo hospitalario intensivo. Además, la tasa de hospitalización observada en nuestro análisis es comparable a la documentada durante el brote en África Occidental, donde se informó que entre el 5 % y el 15 % de los pacientes necesitaron hospitalización debido a complicaciones, como infecciones secundarias o problemas respiratorios.

Este hallazgo subraya la importancia de la vigilancia continua y la preparación en el manejo de casos severos, aunque la mayoría de las infecciones puedan ser manejadas de manera ambulatoria. Sin embargo, también destaca la necesidad de seguir investigando para entender mejor los factores que predisponen a los pacientes a desarrollar formas más graves de la enfermedad.

La distribución de los casos reportados de infección por el virus del mono revela una notable disparidad en términos de su incidencia entre diferentes grupos étnicos. Según los datos, el 98,83 % de los casos pertenecen a la categoría de "otros", lo que indica que la mayoría de los casos no se han categorizado dentro de los grupos étnicos minoritarios específicos listados. Esto podría reflejar una mayor prevalencia del virus en la población general o una falta de desagregación precisa de los datos en las poblaciones minoritarias. En contraste, los grupos étnicos minoritarios, como los afrodescendientes (0,63 %), ROM-Gitano (0,21 %), Raizal (0,16 %), Palenquero (0,12 %), e Indígena (0,05 %), presentan una proporción mucho menor de

los casos reportados. Esta baja representación puede deberse a factores como una menor prevalencia del virus en estas comunidades o, más preocupantemente, a barreras significativas en el acceso a los servicios de salud, diagnóstico y tratamiento, así como al subregistro de casos.

Estos resultados destacan la necesidad urgente de abordar las disparidades étnicas en la respuesta a brotes epidémicos. La investigación sobre el virus del mono ha demostrado que ciertos grupos minoritarios, debido a su ubicación geográfica, condiciones socioeconómicas y acceso limitado a los servicios de salud, pueden estar en mayor riesgo de subregistro o de no recibir un diagnóstico y tratamiento oportunos.

4. CONSECUENCIAS EN LA SALUD PÚBLICA

Con los nuevos casos reportados en este año, la viruela del mono se ha convertido en un tema de interés en salud pública a nivel global, incluido Colombia, dado a su rápida propagación y manifestación de síntomas. Es importante garantizar el acceso a la información a las personas del país con respecto a la enfermedad por viruela del mono, a pesar de los recursos utilizados por los entes de vigilancia, la información y educación acerca de este virus no llega a todas las personas, de manera que, al no conocer datos como su transmisibilidad o sintomatología, se convierte en una barrera para implementar las medidas de prevención y control de nuevos casos, por este motivo campañas de información y estrategias de comunicación deben ser implementadas, además de contar con un personal médico capacitado y recursos de salud que permitan el desarrollo de medicina preventiva. Además de contar con pruebas de confirmación para realizar un diagnóstico y manejo oportuno.

Al ser las fuentes de transmisión desconocidas en la mayoría de los casos, la prevención de la infección por parte del virus se vuelve un reto en salud pública, se opta por recurrir a políticas de prevención como las utilizadas en la pandemia de COVID, promoviendo el distanciamiento social, uso de elementos de protección personal y lavado de manos. La vigilancia epidemiológica es clave para contar con un registro de datos que permita realizar seguimiento a los nuevos casos y aquellos contactos cercanos. El costo económico para el tratamiento y diagnóstico de viruela del mono debe ser minimizado implementando medidas de prevención, es necesaria la cooperación de las poblaciones con los entes reguladores con el fin de disminuir el impacto en salud pública.

Aún no hay estudios para evaluar el compromiso en salud mental en Colombia. Dentro de esta revisión se pueden observar algunas inequidades asociadas a estado socioeconómico, con una afectación en su mayoría a los estratos 2 y 3, se debe trabajar en garantizar para desempeñar políticas de prevención que minimicen su transmisión en estos grupos y disminuir de manera global el impacto en la población general.

A pesar de que los números de nuevos casos y muertes asociadas a la infección por viruela del mono no han tenido la misma magnitud que los obtenidos en la pandemia de COVID, se hace necesario el continuar con el desarrollo de estrategias de contención del virus en nuestra población, para disminuir su propagación, proteger a poblaciones vulnerables y reducir el impacto socio-económico.

5. INVESTIGACIONES Y AVANCES EN LA VACUNACIÓN DE LA VIRUELA SÍMICA

5.1. Desarrollo de vacunas

Los virus del género Orthopoxvirus de la familia Poxviridae comparten similitudes genéticas, esto permite que compartan configuración de ciertas proteínas y receptores, lo que les confiere una afinidad en sus epítomos e inmunomarcadores; esto ha demostrado que los anticuerpos adquiridos con la vacuna contra la viruela pueden conferir una resistencia cruzada a otros Orthopoxvirus, incluyendo el virus de la viruela del mono. Estudios experimentales en monos han demostrado que la inmunización con la vacuna antivariólica proporciona protección cruzada contra la viruela del mono (24).

En los últimos años el desarrollo de las vacunas contra la viruela del mono han llevado a cabo varias etapas, que se clasifican en las siguientes generaciones:

Primera generación:

Utilizaba virus no atenuados de la cepa vaccinia (NYCBH y Lister), se podía utilizar en dos situaciones; preexposición para prevenir la infección o enfermedad en los pacientes de alto riesgo, sin embargo, presentaban efectos secundarios graves que generaban dudas respecto a su seguridad.

Segunda generación:

Las vacunas (ACAM2000 y ACAM1000) desarrolladas por medio de cultivo de tejidos se derivada de un único clon viral aislado, sin embargo, siguen estando contraindicadas en personas con factores de riesgo por casos de profesión a encefalitis y eczema vaccinatum.

Tercera generación:

Utiliza virus atenuados como la (modified vaccinia Ankara MVA), que en los primates no-humanos desarrolla una adecuada respuesta humoral y celular inmune, así como la disminución de casos de monkey pox severa y mortalidad, sin embargo, su efectividad en poblaciones humanas aún se encuentra en estudio.

Ante el aumento de casos nuevos reportados de infección por MPOX, el desarrollo de una vacuna con un adecuado perfil de seguridad que confiera proyección contra la progresión de la enfermedad es esencial, especialmente en poblaciones con factores de riesgo, es necesario continuar con estudios clínicos para evaluar un esquema de vacunación seguro y eficaz, en respuesta a los brotes presentados en los últimos meses (16, 19)

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES PARA EL MANEJO DE LA VIRUELA SÍMICA EN COLOMBIA

Desde su descubrimiento hasta la actualidad, la viruela del mono ha ganado importancia en reconocimiento epidemiológico dados los brotes de nuevos casos tanto en Colombia como en el mundo, al ser declarada una emergencia de salud pública internacional, es necesario estudiar la dinámica de distribución poblacional que el virus ha presentado, ajustado al contexto colombiano, para poder entender así su extensión, transmisión e impacto, de manera que esto permita desarrollar políticas de salud pública para mitigar su impacto en salud pública.

Con base en los registros obtenidos por el Instituto Nacional de Salud (INS) y los boletines de vigilancia epidemiológica, se puede analizar el comportamiento que ha tenido el virus en el país, el cual es variable según la zona de afectación y la densidad poblacional como puede observarse en las principales ciudades del país, especialmente la capital Colombiana, en estos centros urbanos son los sitios donde se han encontrado la mayor cantidad de casos confirmados de viruela del mono adquiriendo una concentración centralizada de reporte de casos, teniendo pocos casos reportados en comparación con la periferia, lo cual puede corresponder a que son zonas del epicentro económico y político del país; una muestra de esto es la población mayormente afectada, los cuales son los hombres, grupo poblacional que corresponde al 97 %, con edades entre 27 y 59 años en un 74.9 %, especialmente con compromiso en los estratos socioeconómicos 2 y 3, al ser la población mayormente afectada hay que considerar variables como el transporte, el hacinamiento, acceso a sistemas de salud, ya que personas de estado socioeconómico más alto que tienen la misma edad no presentan tasas tan elevadas de enfermedad por viruela del mono. Dentro de los grupos étnicos estudiados la mayoría corresponden a otros, lo cual puede corresponder a disparidades étnicas por limitaciones al acceso de registro de información, que puede considerarse como posible subdiagnóstico de la enfermedad y centralización de la vigilancia epidemiológica.

Comprender sus principales mecanismos de transmisión se ha convertido en un reto de salud pública ya que el rastreo de focos de infección en la mayoría de los casos es de origen no conocido, con pocos registros de importación de virus por fuentes internacionales, por lo que desarrollar políticas de prevención de transmisión tiene ciertas limitantes para desarrollar políticas eficaces de salud pública.

Respecto al desarrollo de la enfermedad, el curso clínico y la presentación de síntomas han evolucionado con el tiempo, desde el inicio de los primeros brotes en comunidades primarias en África hasta extenderse por el mundo, llegando a convertirse en una emergencia de salud pública. Bajo el contexto colombiano se ha observado como en la mayoría de los casos confirmados la manifestación de la enfermedad adquiere una severidad de síntomas de leve a moderada, hasta un 90 % de los casos desarrollan la enfermedad con un cuadro clínico que puede manejarse de manera ambulatoria por medio del manejo

sintomático domiciliario, no obstante, son aproximadamente el 10 % de los casos que pueden progresar al desarrollo de complicaciones que corresponden una morbilidad importante de la enfermedad con requerimiento de manejo intrahospitalario, especialmente en pacientes inmunosuprimidos, las embarazadas y los niños, quienes tienen un mayor riesgo de presentar síntomas graves que a pesar de no haberse registrado hasta el momento en el país, podría tener curso clínico letal, para esto se sugiere realizar un manejo de soporte dependiendo de las complicaciones asociadas, ya que no existe un manejo específico, el manejo dirigido debe estar a juicio clínico del médico tratante, por esta razón el diagnóstico oportuno ante la sospecha clínica es esencial, para evitar el desarrollo de complicaciones asociadas, especialmente en aquellas personas que tengan factores de riesgo, en la actualidad el desarrollo de vacunas para el virus se encuentra en ensayos clínicos, lo cual hace necesario para garantizar una protección al desarrollo de la enfermedad, con un adecuado esquema de seguridad y minimizar el riesgo de complicaciones.

El impacto en salud pública de la viruela del mono en Colombia por los brotes en los últimos meses no debe ser subestimado, se debe trabajar en las barreras de la vigilancia epidemiológica, de manera que teniendo una información más precisa y detallada de su comportamiento brinda una ventaja importante para contener su impacto en nuestra población, fortaleciendo el desarrollo de medidas y políticas de prevención dirigidas según su extensión y comportamiento.

English Summary

Monkeypox, characteristics and current impact in Colombia.

Abstract

Monkeypox, or Monkey Pox, has emerged as a significant public health challenge globally and, particularly, in Colombia. Since its identification in 1970, the virus has shown an alarming ability to spread beyond its endemic regions, leading the World Health Organization to declare health emergencies. Colombia has faced a notable increase in monkeypox cases, with more than 4 298 reported as of August 2024. Despite this increase, it is encouraging to note that 83 % of those affected have managed to recover, reflecting the effectiveness of the measures, strategies implemented by health authorities. However, the persistence of the virus and its ability to cause serious complications underscore the need for continued surveillance and appropriate preventative measures. This manuscript not only seeks to inform about the current status of monkeypox in Colombia, but also to highlight the importance of collaboration between health professionals and the community to mitigate its spread. As we face this health crisis, it is vital that a proactive focus on education and prevention is maintained, ensuring a coordinated response that protects public health and promotes a safer future. This article delves into the characteristics of the virus,

its history, virology and epidemiology, as well as its impact in the Colombian context. .

Keywords:

Monkeypox; Epidemiology; Zoonosis; Virus; Immunity.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen la colaboración de los grupos e investigación Biomédica y patología, Enfermería y APS de la UPTC , Salud pública de AGENF, Gerencia en salud y enfermería de la Universidad Nacional de Colombia.

FINANCIACIÓN

Los autores declaran no haber recibido financiamiento para este estudio.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

CONTRIBUCIONES

Declaramos que todos los autores: Han participado en la concepción y diseño del manuscrito, como también en la adquisición y en el análisis e interpretación de los datos del trabajo. Han colaborado en la redacción del texto y en sus revisiones. Han aprobado la versión que finalmente será publicada.

REFERENCIAS

1. Organización Mundial de la Salud (OMS). Multi-country outbreak of mpox . Geneve; 2024 may.
2. Mitjà O, Ogoina D, Titanji BK, Galvan C, Muyembe JJ, Marks M, et al. Monkeypox. *The Lancet*:2023;401:60–74.
3. Petersen E, Kantele A, Koopmans M, Asogun D, et al. Human Monkeypox: Epidemiologic and Clinical Characteristics, Diagnosis, and Prevention. *Infect Dis Clin North Am*: 2019;33(4):1027–43
4. Huang Y, Mu L, Wang W. Monkeypox: epidemiology, pathogenesis, treatment and prevention. *Signal Transduct Target Ther*. 2022;7(1):1–22.
5. Kaler J, Hussain A, Flores G, Kheiri S, Desrosiers D. Monkeypox: a comprehensive review of transmission, pathogenesis, and manifestation. *Cureus*. 2022;14(7).
6. Gessain A, Nakoune E, Yazdanpanah Y. Monkeypox. *New England Journal of Medicine*. 2022;387(19):1783–93.
7. Bunge EM, Hoet B, Chen L, Lienert F, Weidenthaler H, Baer LR, et al. The changing epidemiology of human monkeypox—A potential threat? A systematic review. *PLoS Negl Trop Dis*. 2022;16(2):e0010141.
8. Chamorro MR, Letona LH, Quispe LP, Gamero AM. Viruela del mono: a un paso de que la historia se repita. *Atención Primaria Práctica*. 2022;4(4):100151.
9. Reed KD, Melski JW, Graham MB, Regnery RL, Sotir MJ, Wegner M V, et al. The detection of monkeypox in humans in the Western Hemisphere. *New England Journal of Medicine*. 2004;350(4):342–50.
10. Nolen LD, Osadebe L, Katomba J, Likofata J, Mukadi D, Monroe B, et al. Extended human-to-human transmission during a monkeypox outbreak in the Democratic Republic of the Congo. *Emerg Infect Dis*. 2016;22(6):1014.
11. McCollum AM, Damon IK. Human monkeypox. *Clinical infectious diseases*. 2014;58(2):260–7.
12. Chen N, Li G, Liszewski MK, Atkinson JP, Jahrling PB, Feng Z, et al. Virulence differences between monkeypox virus isolates from West Africa and the Congo basin. *Virology*. 2005;340(1):46–63.
13. Stanford M, McFadden G, Karupiah G, Chaudhri G. Immunopathogenesis of poxvirus infections: forecasting the impending storm. *Immunol Cell Biol*. 2007;85(2):93–102.
14. Moss B. Poxvirus DNA replication. *Cold Spring Harb Perspect Biol*. 2013;5(9):a010199.
15. Moss B. Poxvirus cell entry: how many proteins does it take? *Viruses*. 2012;4(5):688–707.
16. McCollum AM, Damon IK. Human monkeypox. *Clinical infectious diseases*. 2014;58(2):260–7.
17. Soheili M, Nasser S, Afraie M, Khateri S, Moradi Y, Mortazavi SMM, et al. Monkeypox: virology, pathophysiology, clinical characteristics, epidemiology, vaccines, diagnosis, and treatments. *Journal of Pharmacy Pharmaceutical Sciences*. 2022;25:297–322.
18. Khattak S, Rauf MA, Ali Y, Yousaf MT, Liu Z, Wu DD, et al. The monkeypox diagnosis, treatments and prevention: A review. *Front Cell Infect Microbiol*. 2023;12:1088471.
19. Nakoune E, Lampaert E, Ndjapou SG, Janssens C, Zuniga I, Van Herp M, et al. A nosocomial outbreak of human monkeypox in the Central African Republic. En: *Open forum infectious diseases*. Oxford University Press US; 2017. p. ofx168.
20. Yinka-Ogunleye A, Aruna O, Dalhat M, Ogoina D, McCollum A, Disu Y, et al. Outbreak of human monkeypox in Nigeria in 2017–18: a clinical and epidemiological report. *Lancet Infect Dis*. 2019;19(8):872–9.
21. Sklenovská N, Van Ranst M. Emergence of monkeypox as the most important orthopoxvirus infection in humans. *Front Public Health*. 2018;6:383729.
22. Ola P. The origin of the mysterious multi-country monkeypox outbreak in non-endemic countries. 2022;
23. Bisanzio D, Reithinger R. Projected burden and duration of the 2022 Monkeypox outbreaks in non-endemic countries. *Lancet Microbe*. 2022;3(9):e643.
24. Zumla A, Valdoleiros SR, Haider N, Asogun D, Ntoumi F, Petersen E, et al. Monkeypox outbreaks outside endemic regions: scientific and social priorities. *Lancet Infect Dis*. 2022;22(7):929–31.

25. Tomori O, Blumberg L. Response to the multi-country monkeypox outbreak: a view from Africa. Vol. 29, *Journal of travel medicine*. Oxford University Press; 2022. p. taac138.
26. Letafati A, Sakhavarz T. Monkeypox virus: A review. *Microb Pathog*. marzo de 2023;176:106027.
27. Hirani R, Noruzi K, Iqbal A, Hussaini AS, Khan RA, Harutyunyan A, et al. A Review of the Past, Present, and Future of the Monkeypox Virus: Challenges, Opportunities, and Lessons from COVID-19 for Global Health Security. *Microorganisms*. el 6 de noviembre de 2023;11(11):2713.
28. Titanji BK, Tegomoh B, Nematollahi S, Konomos M, Kulkarni PA. Monkeypox: A Contemporary Review for Healthcare Professionals. *Open Forum Infect Dis*. el 4 de julio de 2022;9(7).
29. Harapan H, Ophinni Y, Megawati D, Frediansyah A, Mada SS, Salampe M, et al. Monkeypox: A Comprehensive Review. *Viruses*. 2022;14(10):2155.
30. Khattak S, Rauf MA, Ali Y, Yousaf MT, Liu Z, Wu DD, et al. The monkeypox diagnosis, treatments and prevention: A review. *Front Cell Infect Microbiol*. el 6 de febrero de 2023;12.
31. Polcz ME, Barbul A. The Role of Vitamin A in Wound Healing. *Nutrition in Clinical Practice*. el 7 de octubre de 2019;34(5):695–700.
32. Ejaz M, Jabeen M, Sharif M, Syed MA, Shah PT, Faryal R. Human monkeypox: An updated appraisal on epidemiology, evolution, pathogenesis, clinical manifestations, and treatment strategies. *J Basic Microbiol*. el 22 de febrero de 2024;64(2).