launion.com.mx @uniondemorelos

CIENCIA

Fútbol, fronteras y virus

GRISEL BALLESTEROS HERNÁNDEZ Y RAMÓN A. GONZÁLEZ

La Lic. Ballesteros Hernández es técnica académica en el laboratorio de virología molecular del Centro de Investigación en Dinámica Celular de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (CIDC-UAEM), en donde ha trabajado por 17 años en el estudio de la biología y epidemiología de los adenovirus.

El Dr. Ramón A. González es investigador del CIDC-UAEM. Su área de especialidad es la virología molecular, con énfasis en el papel de oncogenes virales sobre la alteración de las células infectadas. Es miembro de la Academia de Ciencias de Morelos.

Esta publicación fue revisada por el comité editorial de la Academia de Ciencias de Morelos.

El deporte global en tiempos de vigilancia sanitaria

La Copa Mundial de Fútbol 2026 rompió múltiples récords históricos. De acuerdo con la FIFA, más de 6.5 millones de aficionados asistieron a los estadios (1). Tan solo en el estadio Azteca (Estadio de la Ciudad de México) los cinco partidos jugados congregaron a poco más de 400 mil espectadores. Los llamados "Fan Fest" de FIFA en México, Estados Unidos y Canadá, reunieron a alrededor de 8 millones de aficionados. Aunque todavía no se han publicado datos de la FIFA sobre el número total de espectadores en televisión, de acuerdo con la revista Forbes, la fiesta internacional deportiva más grande del mundo atrajo a más de 5 mil millones de espectadores a la pantalla de televisión (equivalente aproximadamente al 60% de la población mundial).

Un aspecto muy interesante es que estos récords históricos se alcanzaron aun cuando días antes del inicio del mundial, la Organización Mundial de la Salud (OMS) emitió una declaración de alerta internacional debida al brote de la enfermedad por el virus de Ébola en su variante Bundibugyo, en África Occidental.

Ante esta alerta los países anfitriones anunciaron que establecerían una vigilancia epidemiológica reforzada y un seguimiento de las actualizaciones sobre la evolución del brote. La respuesta se sustentaba en la gran movilidad internacional asociada al mundial de fútbol, que implicaba la llegada de miles de visitantes procedentes de distintas regiones del mundo a los tres países anfitriones. Como medida preventiva, las autoridades sanitarias fortalecerían los controles en puntos de entrada, estableciendo protocolos para la identificación temprana de casos sospechosos, así como periodos de observación y aislamiento de hasta 21 días para personas provenientes de las áreas afectadas, manteniendo además comunicación y monitoreo con quienes se encontraban bajo seguimiento.

En México, el Comité Nacional para la Vigilancia Epidemiológica (CONAVE) publicó un aviso epidemiológico el 30 de mayo sobre el brote de enfermedad en la República Democrática del Congo, Uganda y Sudán del Sur a las unidades de salud y vigilancia epidemiológica.

Al mismo tiempo se publicaron en diversos medios las características principales de estos virus y la enfermedad que causan aclarando que, aunque la infección representa un riesgo muy considerable, el contagio requiere contacto directo con fluidos corporales de una persona enferma y sintomática, por lo que la convivencia habitual entre aficionados no representaba un mecanismo eficiente de propagación para este virus.

Es difícil estimar, y hasta la fecha no existen encuestas sobre el tema, si los récords de asistencia a los eventos del mundial reflejan un alto nivel de confianza en las autoridades de salud por parte de un público bien informado, o si reflejan más bien algún nivel de desinterés del público sobre el tema. Se podría especular que la decisión de asistir a los eventos del Mundial combinó la información clara y oportuna sobre el riesgo, con el deseo social de no perderse el evento. En el primer caso, el público bien informado pudo considerar dos factores principales: 1. Dada la distancia geográfica, la percepción de amenaza era baja porque el brote se localizó en África central, lejos de las sedes del torneo; 2. El público tuvo confianza en las instituciones y los comunicados oficiales de la OMS y las autoridades locales que aclararon que el virus del Ébola no se transmite por el aire. Pero es posible también que el público haya tendido a subestimar el peligro para mantener sus planes de viaje o asistencia a los partidos o eventos, un fenómeno común tras la pandemia de COVID-19; o por fatiga informativa, si existe una resistencia en el público a modificar conductas frente a nuevas alertas si el riesgo inmediato no es evidente.

En todo caso, a pesar de la enorme afluencia y de la intensa movilidad, que sí se asoció con un aumento en el número de casos de COVID-19 en México y de casos de sarampión en Estados Unidos, hasta ahora no se han reportado oficialmente brotes ni eventos de transmisión de Bundibugyo en los países anfitriones. Sin embargo, el virus Bundibugyo sigue propagándose en la República Democrática del Congo (RDC) y las autoridades de salud no han logrado establecer la verdadera magnitud del brote. Para el 15 de julio el gobierno de la RDC tenía registrados 2,124 casos confirmados, 828 muertes y más de 12,000 contactos bajo seguimiento (2).

Ante este panorama la ONU y las autoridades locales refuerzan la respuesta para conseguir aumentar la capacidad de diagnóstico e identificar tratamientos eficaces, aunque la violencia, la falta de recursos, la saturación de los centros de atención y la desinformación siguen obstaculizando los esfuerzos para controlar el brote.

Con Mundial de futbol o sin él, es cada vez más importante tener claro que en el mundo globalizado del siglo XXI ningún país está completamente aislado de posibles eventos epidemiológicos con efecto internacional, por lo que resulta fundamental estar bien informados.

¿Qué es el virus del Ébola y el virus Bundibugyo?

El virus del Ébola fue identificado por primera vez en 1976 durante brotes simultáneos en lo que hoy es la República Democrática del Congo (RDC cerca del río Ébola, de donde adoptó su nombre) y en el sur de Sudán, por una cepa distinta del virus.

Los virus del Ébola pertenecen a la familia *Filoviridae* y constituyen un grupo de virus con genoma de ARN, entre los que están los ebolavirus y los marburgvirus. Aunque fueron identificados en humanos apenas en la segunda mitad del siglo XX, los estudios sobre su evolución sugieren que tienen una historia muy antigua y han circulado durante largos periodos en reservorios animales silvestres.

Existen distintas especies de ebolavirus, los virus Zaire, Sudán y Bundibugyo son responsables de la mayoría de los brotes registrados hasta la fecha, y difieren en su distribución geográfica, características epidemiológicas y letalidad.

Los filovirus probablemente se originaron en animales silvestres de África tropical, en murciélagos frugívoros, considerados su principal reservorio natural. Desde 1976 se han registrado múltiples brotes epidémicos por ebolavirus, principalmente los virus Zaire, Sudán y el virus Bundibugyo (Figura 1), asociados al contacto con animales silvestres infectados y posteriormente a la transmisión entre personas.

La aparición periódica de nuevos brotes refleja la persistencia de los filovirus en reservorios animales y su potencial de *reemergencia zoonótica* (la transmisión de animales a humanos). Aunque los brotes en humanos pueden ser controlados mediante medidas de salud pública, la circulación del virus en ecosistemas silvestres favorece la ocurrencia ocasional de nuevos eventos de transmisión de animales a personas.

Aunque la magnitud de los brotes ha variado considerablemente, el más grande ocurrió entre 2014 y 2016 en África Occidental, con más de 28,000 casos y más de 11,000 muertes. La letalidad del Ébola ha oscilado históricamente entre el 25% y hasta el 90%, dependiendo de la especie viral involucrada, la rapidez del diagnóstico, la disponibilidad de atención médica y las medidas de control implementadas. Gracias al fortalecimiento de los sistemas de vigilancia epidemiológica, la disponibilidad de vacunas y la constante mejora de los protocolos de respuesta, los brotes recientes han sido detectados y contenidos con mayor eficacia que en décadas anteriores, aunque el brote actual de Bundibugyo se ha encontrado con retos adicionales.

La enfermedad por el virus del Ébola (EVE) se caracteriza por un período de incubación de entre 2 y hasta 21 días, seguido de síntomas parecidos a la gripe que evolucionan rápidamente a fiebre alta, fatiga, dolor muscular, vómito, diarrea y en algunos casos, hemorragias internas y externas, comprometiendo múltiples órganos. Es en este último período en el que se puede contagiar a otra persona.

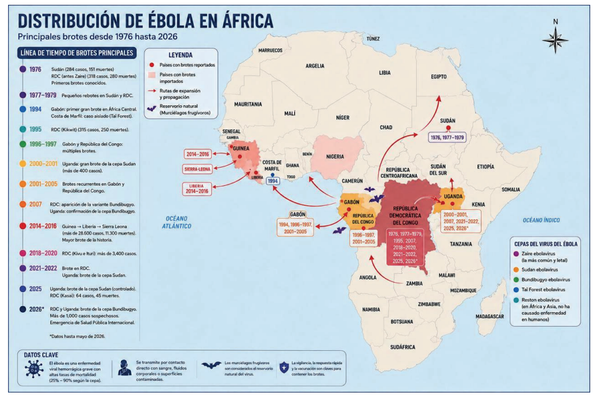

FIGURA 1. LÍNEA de tiempo y localidades de los brotes epidémicos del Ébola en África (Zaire, Sudán, Bundibugyo, Bosque de Taï y Reston) desde 1976 (Imagen generada con IA con datos de la OMS).

El virus Bundibugyo parece presentar síntomas similares a los otros ebolavirus y presentar hemorragias en encías y nariz, aunque con menos frecuencia. A diferencia de otros virus que se transmiten por aire, como el SARS-CoV-2 (responsable de la pandemia de COVID-19), los virus del Ébola incluido el virus Bundibugyo se transmiten por contacto físico con fluidos corporales, secreciones y tejidos de personas infectadas. Aunque los ebolavirus suelen tener un número reproductivo (R_0=1.5-2.5) (Figura 2) menor que los virus comunes de vías respiratorias, como el virus de la influenza o el SARS-CoV-2 (R_0=2.5-3.5), su tasa de mortalidad es considerablemente más alta. Esto significa que, aunque se transmite con menor eficiencia porque requiere contacto directo con fluidos de una persona infectada o materiales contaminados, puede causar una proporción mucho mayor de casos con síntomas graves y muertes.

Durante muchos años el tratamiento se limitó a incrementar la hidratación y al manejo de complicaciones. Sin embargo, los avances logrados a partir de los brotes recientes permitieron el desarrollo de terapias con anticuerpos monoclonales que reducen significativamente la mortalidad cuando se administran de manera temprana. Además, la disponibilidad de vacunas para ciertas especies del virus ha transformado la respuesta de salud pública, permitiendo estrategias de vacunación para contener la transmisión y proteger a las poblaciones en riesgo.

Actualmente existen dos vacunas autorizadas contra la enfermedad por virus del Ébola causada por la especie Zaire, responsable de la mayoría de los grandes brotes registrados en África. La primera es rVSV-ZEBOV (Ervebo), una vacuna recombinante atenuada de dosis única, basada en el virus de la estomatitis vesicular modificado genéticamente para expresar una proteína de la superficie del virus del Ébola. Debido a su rápida capacidad para inducir protección, es la vacuna de elección durante los brotes y forma parte de las reservas internacionales para respuesta de emergencia. La segunda estrategia corresponde al esquema de dos dosis de Ad26.ZEBOV, seguido de vacunación con MVA-BN-Filo (Zabdeno y Mvabea). En esta estrategia se utilizan dos vectores virales distintos (adenovirus tipo 26 y el poxvirus de la vacuna Ankara, respectivamente) que están genéticamente modificados para que no puedan replicarse en las células humanas y que generan una respuesta inmunitaria más prolongada. Esta estrategia está orientada principalmente a la protección preventiva de poblaciones en riesgo. Tanto Ervebo como el esquema Zabdeno/Mvabea fueron autorizados inicialmente por organismos reguladores internacionales y precalificados por la Organización Mundial de la Salud; sin embargo, en 2026, la Comisión Europea retiró las autorizaciones de comercialización de las vacunas Zabdeno y Mvabea a petición del fabricante, Janssen-Cilag International N.V., debido a una decisión de no comercializarlas en la Unión Europea. La Agencia Europea de Medicamentos (EMA) no indicó problemas de seguridad como motivo del retiro, sino la decisión de la compañía de no comercializar (3). Es importante destacar que estas vacunas están dirigidas específicamente contra el Zaire ebolavirus y no han demostrado protección suficiente frente a otros virus, como Sudan o Bundibugyo, para los cuales continúan desarrollándose vacunas experimentales.

Hay tres proyectos avanzados de vacuna contra el virus Bundibugyo. El primero es una vacuna basada en ARN mensajero desarrollada por Moderna, otro es una vacuna de vector viral ChAdOx1 impulsada por la Universidad de Oxford en colaboración con el Serum Institute of India, y el más reciente es una vacuna basada en el virus de la estomatitis vesicular recombinante (rVSV) desarrollada por IAVI (Iniciativa Internacional para una Vacuna contra el Sida), una organización internacional sin fines de lucro que impulsa la investigación y el desarrollo de vacunas y otras herramientas innovadoras. Estos candidatos aprovechan plataformas tecnológicas que ya han demostrado resultados prometedores frente a otros virus, incluido el Zaire ebolavirus. Los candidatos de Oxford y Moderna se encuentran finalizando estudios preclínicos y preparándose para iniciar ensayos clínicos de fase 1; el candidato de IAVI está en una fase temprana de desarrollo y aún no ha iniciado estudios clínicos específicos.

Dado que el desarrollo y producción de estas vacunas está en proceso, será fundamental encontrar tratamientos eficaces y continuar los esfuerzos de contención del brote y la vigilancia epidemiológica.

Actualmente la detección del virus Bundibugyo se realiza mediante la técnica de RT-PCR (reacción en cadena de la polimerasa con transcripción reversa) que permite detectar el material genético del virus y diferenciar entre las distintas especies de ebolavirus, siendo la herramienta más importante para la detección temprana de casos. Además, otras pruebas como la detección de antígenos virales (proteínas de superficie de la partícula viral), las pruebas para detección de anticuerpos y la secuenciación del genoma viral, particularmente para la vigilancia epidemiológica, constituyen estrategias complementarias.

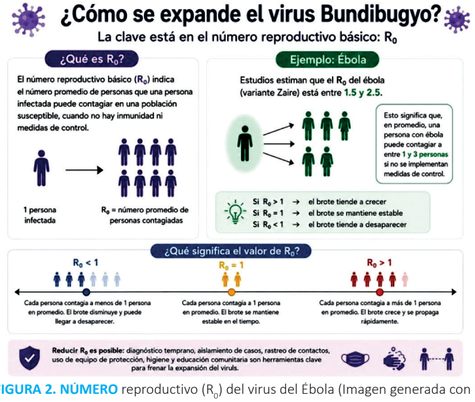

FIGURA 2. NÚMERO reproductivo (R_0) del virus del Ébola (Imagen generada con IA).

La situación actual en República Democrática del Congo

La rápida propagación del brote de Bundibugyo, combinada con los conflictos armados, los desplazamientos poblacionales, las limitaciones en el sistema sanitario, la dificultad de rastreo y la desinformación, han complicado tanto la vigilancia como la contención de la enfermedad.

Ante este escenario, la OMS elevó la evaluación de riesgo a "muy alta" a nivel nacional en la República Democrática del Congo y declaró el brote actual como una emergencia de salud pública de importancia internacional el 16 de mayo, subrayando la necesidad de fortalecer la cooperación entre naciones.

Para el 17-18 de mayo, las autoridades de salud de varios gobiernos decidieron reforzar controles sanitarios en aeropuertos y fronteras y para el 21 de mayo, la Organización Panamericana de la Salud emitió una alerta epidemiológica para América. Dos días después, se confirmaron nuevos casos derivados del rastreo de contactos en Uganda. El brote epidemiológico mostró para entonces transmisión entre fronteras y la OMS advirtió sobre el riesgo elevado en África central (4). Aunque los países vecinos con la zona afectada presentan un riesgo mayor de importación de casos debido a la movilidad de personas y mercancías, la experiencia en brotes previos en la región ha permitido desarrollar mecanismos de vigilancia y respuesta temprana que reducen significativamente la probabilidad de transmisión sostenida.

El Mundial de Fútbol y la movilidad Internacional

El intenso flujo de viajeros entre continentes durante eventos masivos como fue el Mundial, favorece la movilidad de diversos patógenos (5), algunos de ellos con un potencial de propagación mucho mayor que el Bundibugyo. El sarampión, por ejemplo, que puede transmitirse por vía aérea entre personas susceptibles y su número reproductivo básico (R_0=12-18) supera ampliamente al de Bundibugyo, merece atención. De manera similar, los virus respiratorios como el de la influenza o el SARS-CoV-2 pueden dispersarse rápidamente en entornos concurridos como aeropuertos, transporte público, hoteles y estadios. Por ello, la vigilancia sanitaria durante eventos masivos como el Mundial deben contemplar un amplio espectro de amenazas infecciosas, priorizando tanto la gravedad de las enfermedades como su potencial real de propagación.

Este enfoque resulta especialmente relevante en el contexto epidemiológico actual de América. Durante los últimos años, varios países de la región han experimentado brotes de sarampión asociados a disminuciones en las coberturas de vacunación, debido a interrupciones de los programas de inmunización durante la pandemia de COVID-19 y al incremento de los viajes internacionales. Estas circunstancias han favorecido la reintroducción y circulación sostenida del virus en algunas zonas del continente, poniendo en riesgo los avances alcanzados durante décadas de esfuerzos de eliminación.

Como consecuencia de la transmisión endémica restablecida en algunos territorios, la región enfrenta actualmente importantes desafíos para mantener su estatus de eliminación del sarampión. A diferencia de Bundibugyo, cuya transmisión requiere contacto directo, el sarampión puede propagarse eficientemente a través del aire y generar cadenas de transmisión a partir de un solo caso importado en poblaciones insuficientemente vacunadas. Por ello, garantizar coberturas adecuadas de vacunación entre residentes, trabajadores y viajeros constituye una de las medidas de salud pública más efectivas para reducir el riesgo de brotes durante eventos internacionales de esta magnitud.

La influenza, por su parte, continúa representando una amenaza relevante para la salud pública en Norteamérica, ya que durante el 2025 y 2026 se registró una circulación sostenida del virus en la región, con incrementos estacionales de casos y hospitalizaciones. Además, históricamente, diversos eventos deportivos internacionales han coincidido con aumentos en la transmisión de influenza y otras infecciones respiratorias debido a la facilidad de interacción entre viajeros procedentes de múltiples regiones del mundo. Por otro lado, la pandemia de COVID-19 demostró el impacto que puede tener un virus respiratorio en un mundo altamente conectado. Aunque la situación epidemiológica actual es muy diferente a la observada durante los primeros dos años de la pandemia, el SARS-CoV-2 continúa circulando a nivel mundial y sigue causando brotes periódicos y aumentos estacionales de casos.

Ante este panorama, las recomendaciones para los asistentes a cualquier evento masivo como el Mundial deben ir más allá de las enfermedades que, como el Ébola, generan mayor atención mediática; mantener esquemas de vacunación actualizados, evitar viajes en caso de enfermedad aguda, practicar una adecuada higiene de manos y seguir las indicaciones de las autoridades sanitarias locales. El monitoreo post-viaje de los asistentes al Mundial permitirá reconocer oportunamente infecciones importadas, contribuyendo significativamente a reducir el riesgo de transmisión de enfermedades infecciosas, como el COVID, la influenza y el virus sincitial respiratorio, entre otras que continúan circulando de forma estacional en distintas regiones del mundo.

Desde esta perspectiva, el desafío sanitario de eventos internacionales que congregan a grandes números de personas no se limita a una sola enfermedad, sino a la capacidad de los sistemas de salud para anticipar y responder a múltiples riesgos infecciosos de manera coordinada y basada en evidencia científica.

La historia del Ébola ha demostrado que la detección temprana, el rastreo de contactos, la comunicación y la cooperación internacional son herramientas capaces de cambiar el curso de un brote. La experiencia acumulada por la República Democrática del Congo durante décadas ante esta enfermedad constituye hoy una de las principales fortalezas para su control. Más que generar alarma, el brote actual de Bundibugyo resalta la importancia de mantener sistemas de vigilancia sólidos, atendiendo a las indicaciones emitidas por autoridades de salud, tales como el Comité Nacional para la Vigilancia Epidemiológica (CONAVE) y el Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica (SINAVE), en nuestro país.

El Mundial es una oportunidad para recordar que las enfermedades infecciosas no conocen fronteras, pero también que la ciencia, la vigilancia epidemiológica y la cooperación entre países son capaces de anticiparse a ellas. En un mundo cada vez más conectado, la mejor defensa colectiva continúa siendo una población informada, sistemas de salud preparados y decisiones guiadas por la evidencia científica.

Referencias

1. FIFA (2026). Estadios abarrotados y un alcance digital récord: las cifras de la Copa Mundial de la FIFA 2026™ reflejan una magnitud sin precedentes tras confirmarse los ocho cuartofinalistas. Comunicado 8 de julio de 2026. https://inside.fifa.com/es/organisation/media-releases/estadios-abarrotados-record-alcance-digital-copa-mundial-2026

2. Ebola disease caused by Bundibugyo virus, Democratic Republic of the Congo & Uganda. Noticias OMS, 17 de julio de 2026. https://www.who.int/emergencies/disease-outbreak-news/item/2026-DON613

3. European Medicines Agency (2026). Zabdeno. https://www.ema.europa.eu/en/medicines/human/EPAR/zabdeno

4. OMS (2026). Ebola disease caused by Bundibugyo virus, Democratic Republic of the Congo & Uganda. Comunicado 17 de julio de 2026. https://www.who.int/emergencies/disease-outbreak-news/item/2026-DON613

5. Pando Robles, V. El Mundial de Fútbol 2026: movilidad global y riesgo de enfermedades infecciosas. La Unión de Morelos, 8 de junio de 2026. https://acmor.org/publicaciones/el-mundial-de-f-tbol-2026-movilidad-global-y-riesgo-de-enfermedades-infecciosas

Esta columna se prepara y edita semana con semana, en conjunto con investigadores morelenses convencidos del valor del conocimiento científico para el desarrollo social y económico de Morelos.

ACADEMIA DE CIENCIAS DE MORELOS, A.C.

ESTA PUBLICACIÓN FUE REVISADA POR EL COMITÉ EDITORIAL DE LA ACADEMIA DE CIENCIAS DE MORELOS

Para actividades recientes de la academia y artículos anteriores puede consultar: www.acmor.org

¿Comentarios y sugerencias?, ¿Preguntas sobre temas científicos? CONTÁCTANOS: coord.comite.editorial.acmor@gmail.com