

	EVENTO HVAC-R POR IV ANIVERSARIO	Fecha
	“El rol del HVAC en la salud y el confort de los edificios post-pandemia”	28-11-2024

LA PROBABILIDAD DE OCURRENCIA DE UNA NUEVA PANDEMIA: ANÁLISIS Y PERSPECTIVAS

1. Presentación

Las pandemias han sido una constante a lo largo de la historia, con impactos devastadores en la salud, la economía y la estabilidad social. La reciente pandemia de COVID-19 destacó la vulnerabilidad de los sistemas de salud y las economías globales, así como la necesidad de preparación y colaboración internacional. En este contexto, resulta crucial comprender los factores que contribuyen a la probabilidad de nuevas pandemias, analizar su evolución histórica y considerar los esfuerzos internacionales para su prevención y mitigación.

2. Problemática: La Amenaza de Nuevas Pandemias

La humanidad enfrenta un riesgo creciente de pandemias debido a varios factores interrelacionados. Entre ellos destacan:

- **La globalización:** El aumento del comercio y los viajes internacionales facilita la rápida propagación de agentes infecciosos.
- **El cambio climático:** Modifica los ecosistemas y favorece la aparición de nuevos vectores de enfermedades.
- **La urbanización:** Contribuye al hacinamiento, facilitando la transmisión de enfermedades en áreas densamente pobladas.
- **La interacción humano-animal:** La deforestación, la agricultura intensiva y el comercio de vida silvestre aumentan el contacto entre humanos y reservorios de enfermedades zoonóticas.

La falta de sistemas de salud resilientes y la insuficiente vigilancia epidemiológica agravan este panorama. El mundo necesita una mejor comprensión de estos factores para prevenir futuras crisis sanitarias globales.

3. ¿Qué es una Pandemia?

Una pandemia se define como la propagación mundial de una nueva enfermedad infecciosa. Sus características principales son:

1. **Transmisibilidad:** Capacidad del agente infeccioso para propagarse entre personas.
2. **Amplia distribución geográfica:** Afecta a varios países y continentes.
3. **Gravedad:** Puede causar enfermedad severa y mortalidad significativa.
4. **Falta de inmunidad previa:** Los agentes pandémicos suelen ser nuevos o mutaciones de patógenos existentes frente a los cuales la población carece de inmunidad.

Ejemplos históricos incluyen:

- **La Peste Negra (1347-1351):** Causada por *Yersinia pestis*, mató a aproximadamente 25 millones de personas en Europa.

	EVENTO HVAC-R POR IV ANIVERSARIO	Fecha
	“El rol del HVAC en la salud y el confort de los edificios post-pandemia”	28-11-2024

- **La Gripe Española** (1918-1920): Virus H1N1 que infectó a un tercio de la población mundial y mató a más de 50 millones de personas.
- **COVID-19** (2019-2023): Provocada por el SARS-CoV-2, dejó millones de muertes y efectos económicos y sociales duraderos.

4. Evolución de las Pandemias

La frecuencia y magnitud de las pandemias han variado a lo largo de la historia, pero la tendencia es preocupante debido a la combinación de factores humanos y ambientales:

1. **Pandemias en la Edad Media:**
 - La **Peste Negra** fue el resultado de la expansión comercial y la falta de higiene urbana.
 - El transporte marítimo facilitó la propagación del agente infeccioso.
2. **Pandemias en la Era Industrial:**
 - La **cólera** se convirtió en un problema global debido al aumento de las migraciones y el transporte internacional.
 - La **gripe rusa** (1889-1890) fue la primera pandemia documentada que mostró patrones globales debido al transporte ferroviario.
3. **Pandemias en el Siglo XX y XXI:**
 - La **gripe española** demostró cómo la movilidad global amplifica el alcance de las pandemias.
 - La **COVID-19** mostró la rapidez con que un patógeno puede extenderse debido a la conectividad global.

5. Factores que Contribuyen a la Probabilidad de una Nueva Pandemia

La probabilidad de una nueva pandemia global está influida por una combinación de factores ambientales, sociales, biológicos, tecnológicos y de gobernanza, los cuales interactúan de manera compleja y refuerzan mutuamente sus efectos. A continuación, se presentan los principales elementos que contribuyen a este riesgo:

5.1. Factores Ambientales

El entorno natural desempeña un papel fundamental en la emergencia y transmisión de enfermedades infecciosas.

5.1.1. Cambio Climático

El cambio climático modifica la distribución y actividad de vectores como mosquitos (*Aedes aegypti* y *Anopheles*), lo que facilita la expansión de enfermedades como dengue, zika y malaria a regiones que antes eran inhóspitas. Asimismo, el deshielo del permafrost podría liberar patógenos antiguos, como se observó en 2016 con un brote de ántrax en Siberia relacionado con el descongelamiento de cadáveres de renos infectados. Además, alteraciones en los ciclos de vida de patógenos, como *Vibrio cholerae*, incrementan la incidencia de enfermedades en áreas costeras afectadas por el calentamiento global.

	EVENTO HVAC-R POR IV ANIVERSARIO	Fecha
	“El rol del HVAC en la salud y el confort de los edificios post-pandemia”	28-11-2024

5.1.2. Deforestación y Pérdida de Hábitats

La destrucción de ecosistemas naturales, especialmente bosques tropicales, incrementa la interacción humano-animal, favoreciendo la transmisión de enfermedades zoonóticas como el ébola, vinculado a murciélagos frugívoros. Este fenómeno expone a la población humana a patógenos previamente confinados en especies silvestres.

5.2. Factores Sociales y Económicos

Las actividades humanas y los procesos de globalización exacerban el riesgo de pandemias.

5.2.1. Movilidad Global y Urbanización

La globalización ha conectado al mundo de manera sin precedentes. Con más de 4,500 millones de vuelos comerciales en 2019, un patógeno puede propagarse de un continente a otro en cuestión de horas, como ocurrió con la COVID-19. Paralelamente, la urbanización global ha concentrado a más del 55% de la población en áreas densamente pobladas, donde las condiciones favorecen la rápida propagación de enfermedades respiratorias y de contacto.

5.2.2. Comercio y Consumo de Vida Silvestre

El comercio internacional y los mercados de especies silvestres exponen a los humanos a patógenos presentes en animales, como ocurrió con el SARS-CoV-1 en mercados de vida silvestre en China. Estas actividades también incrementan el riesgo de "spillover", facilitando la adaptación de patógenos a huéspedes humanos.

5.3. Factores Biológicos

Los agentes infecciosos y sus dinámicas evolutivas representan amenazas crecientes.

5.3.1. Evolución de Patógenos

Los virus ARN, como el SARS-CoV-2, poseen altas tasas de mutación, lo que les permite adaptarse rápidamente a nuevos huéspedes. Además, la resistencia antimicrobiana, impulsada por el uso excesivo de antibióticos en humanos y animales, amenaza con limitar las herramientas disponibles para el control de infecciones.

5.3.2. Reservorios Naturales

Murciélagos, roedores y aves, portadores asintomáticos de numerosos virus zoonóticos, representan una amenaza significativa, especialmente cuando su hábitat natural se reduce, lo que incrementa su contacto con humanos.

5.4. Factores Tecnológicos y de Gobernanza

	EVENTO HVAC-R POR IV ANIVERSARIO	Fecha
	“El rol del HVAC en la salud y el confort de los edificios post-pandemia”	28-11-2024

Las deficiencias en la infraestructura y la cooperación internacional agravan el riesgo de pandemias.

5.4.1. Debilidad en Sistemas de Salud

En muchos países con recursos limitados, la vigilancia epidemiológica es insuficiente y la infraestructura de salud no está preparada para gestionar brotes masivos. Esto retrasa las respuestas iniciales y permite que las enfermedades se propaguen.

5.4.2. Respuestas Descoordinadas

La falta de cooperación internacional y las desigualdades en el acceso a vacunas y tratamientos limitan la capacidad global para contener brotes. Esto se evidenció durante la pandemia de COVID-19, donde la distribución desigual de recursos intensificó la crisis en regiones vulnerables.

5.5. Impacto de la Agricultura Intensiva

La cría masiva de animales en condiciones de hacinamiento no solo incrementa la transmisión de enfermedades entre animales, sino que también favorece la evolución de patógenos capaces de infectar a humanos, como ocurrió con la gripe H1N1 de 2009, originada en cerdos criados en granjas industriales.

6. Estimaciones Recientes sobre la Probabilidad de Pandemias

Un estudio publicado en *Proceedings of the National Academy of Sciences* (PNAS) estimó que la probabilidad de ocurrencia de una pandemia similar a la COVID-19 es del **2% anual** (Maron, 2021). Esto implica que una persona tiene una probabilidad del 38% de experimentar al menos una pandemia en su vida si esta tasa permanece constante. Sin embargo, diversos factores ambientales, sociales y biológicos están contribuyendo a un aumento sostenido de este riesgo.

La experiencia reciente con la pandemia de COVID-19 y epidemias previas como el SARS (2003), MERS (2012) y la gripe H1N1 (2009) evidencia que los eventos pandémicos no son fenómenos aislados. Por el contrario, son el resultado de una interacción compleja de factores que incluyen la interacción humano-animal, el cambio climático y la movilidad global, entre otros.

7. Estudios y Modelos Predictivos

- **Jones et al. (2008):** Este estudio identificó que las regiones tropicales, ricas en biodiversidad y sometidas a presión humana, son "puntos críticos" para la emergencia de nuevas enfermedades.
- **Daszak et al. (2020):** Proponen que la probabilidad de una pandemia aumenta de manera exponencial debido a la interacción entre los factores mencionados. Los autores destacan la necesidad urgente de inversiones en prevención.
- **IPBES (2020):** Un informe del Panel Intergubernamental de Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos sugiere que la probabilidad de pandemias futuras puede reducirse

	EVENTO HVAC-R POR IV ANIVERSARIO	Fecha
	“El rol del HVAC en la salud y el confort de los edificios post-pandemia”	28-11-2024

significativamente mediante la protección de la biodiversidad y la regulación del comercio de vida silvestre.

8. Organizaciones Mundiales Involucradas en la Prevención y Mitigación

1. Organización Mundial de la Salud (OMS)

- Coordina la respuesta global a emergencias de salud.
- Desarrolla el Reglamento Sanitario Internacional para fortalecer la preparación y respuesta de los países.

2. Centro para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC)

- Conduce investigaciones y desarrolla estrategias para controlar enfermedades infecciosas.

3. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO)

- Previene enfermedades zoonóticas a través de la gestión de la salud animal.

4. Coalición para las Innovaciones en Preparación para Epidemias (CEPI)

- Financia el desarrollo de vacunas para enfermedades emergentes.

5. Organización Panamericana de la Salud (OPS)

- Apoya a los países de América en la vigilancia, preparación y respuesta ante brotes.

9. Conclusiones

La probabilidad de que ocurra una nueva pandemia **se considera alta**. Diversas organizaciones internacionales, como la Organización Mundial de la Salud (OMS), han advertido sobre la inevitabilidad de futuras pandemias.

El director general de la OMS, Tedros Adhanom Ghebreyesus, ha señalado:

“Que la cuestión no es si habrá otra pandemia, sino cuándo ocurrirá.”

Además, factores como el cambio climático, la deforestación, la urbanización y la globalización incrementan el riesgo de aparición y propagación de enfermedades infecciosas emergentes.

Por lo tanto, la comunidad científica y las autoridades sanitarias internacionales coinciden en que **la probabilidad de una nueva pandemia es alta**, lo que subraya la necesidad de fortalecer los sistemas de salud y mejorar la preparación y respuesta ante futuras emergencias sanitarias. La ingeniería de HVAC desempeña un rol vital en estos aspectos.

	EVENTO HVAC-R POR IV ANIVERSARIO	Fecha
	“El rol del HVAC en la salud y el confort de los edificios post-pandemia”	28-11-2024

10. Bibliografía

1. WHO. (2023). *Global Influenza Strategy*. Recuperado de <https://www.who.int>
2. CDC. (2023). *Emerging Infectious Diseases*. Recuperado de <https://www.cdc.gov/eid/>
3. Jones, K. et al. (2008). *Global trends in emerging infectious diseases*. *Nature*.
4. IPCC. (2023). *Climate Change and Health*. Recuperado de <https://www.ipcc.ch>
5. FAO. (2023). *Diseases at the human-animal interface*. Recuperado de <https://www.fao.org>
6. Maron, D. (2021). "How likely is another pandemic?". *National Geographic*. Recuperado de <https://www.nationalgeographic.com>
7. Jones, K. et al. (2008). "Global trends in emerging infectious diseases". *Nature*. 451(7181), 990–993.
8. Daszak, P. et al. (2020). "IPBES Workshop Report on Biodiversity and Pandemics". Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES).
9. WHO (2022). "Climate change and health". *World Health Organization*. Recuperado de <https://www.who.int>
10. Science. (2017). "Ancient anthrax spores reemerge from Siberian permafrost". *Science Journal*. 356(6341), 1457–1460.
11. The Lancet. (2022). "Global health risks due to climate change". *The Lancet Planetary Health*. 6(3), 245-258.