

La brecha de tiempo patógeno-respuesta

La inmunidad nutricional como base faltante de la preparación ante pandemias

Richard Z. Cheng, MD, PhD, Robert Smith, PhD, Thomas E. Levy, MD, JD

Nota del editor de OMNS

Este comentario refleja una perspectiva de la Medicina Ortomolecular Integrativa y pretende avanzar en la comprensión biológica de la resiliencia ante pandemias, más que participar en la defensa de políticas.

Resumen ejecutivo

Las pandemias causan su mayor daño durante el intervalo inicial entre la aparición de un nuevo patógeno y el desarrollo y despliegue exitoso de intervenciones médicas específicas para cada patógeno. Este inevitable intervalo biológico —la **brecha de tiempo de respuesta entre patógenos**— representa la vulnerabilidad central del control epidémico moderno.

Durante esta fase temprana y letal, no existen terapias dirigidas que puedan alterar de manera significativa los resultados a nivel poblacional. Por tanto, la gravedad y supervivencia de la enfermedad se determinan principalmente por la **resiliencia biológica del huésped**, especialmente por la integridad funcional de las defensas inmunitarias innatas.

La **inmunidad nutricional**, tal como se articula dentro de la Medicina Ortomolecular Integrativa (IOM), aborda directamente esta vulnerabilidad. Al apoyar la energía inmunitaria, el equilibrio redox y la regulación inflamatoria mediante una disponibilidad adecuada de micronutrientes, la inmunidad nutricional fortalece las defensas del huésped precisamente cuando aún no existen herramientas específicas para patógenos.

Micronutrientes como la vitamina C, vitamina D, zinc, magnesio y selenio no son suplementos opcionales, sino cofactores esenciales que limitan la frecuencia para la función inmunitaria. Garantizar su adecuación es un requisito fundamental para la preparación ante la pandemia.

Un debate que revela una capa que falta en la preparación ante la pandemia

A finales de 2025, el director de los NIH, Jay Bhattacharya, y su subdirector principal Matthew J. Memoli publicaron un ensayo titulado *"Directores del NIH: El mundo necesita un nuevo manual para la pandemia"* en los que argumentan que aspectos

del paradigma tradicional de preparación ante pandemias —incluida la catalogación de patógenos y el trabajo de laboratorio de alto riesgo— son defectuosos y potencialmente peligrosos, y que las estrategias futuras deben poner mayor énfasis en la salud y resiliencia fundamental de la población. [City Journal](#)

A principios de 2026, **Seth Berkley**, veterano epidemiólogo de enfermedades infecciosas y ex CEO de la Iniciativa Internacional de Vacunas contra el SIDA, respondió a Science con un comentario titulado "*El pensamiento mágico no prevendrá futuras pandemias ni mejorará la salud pública.*" Berkley advirtió que abandonar las estrategias basadas en la evidencia en torno a enfoques simplistas no haría que las poblaciones fueran más seguras y que descuidar los sistemas fundamentales de preparación dejaría a las sociedades menos resilientes ante amenazas futuras. [Ciencia](#)

A pesar de sus diferencias, ambos ignoran el inevitable periodo de vulnerabilidad: la fase inicial de aparición de patógenos, cuando los resultados se determinan únicamente por la resiliencia del huésped.

Este intervalo —la brecha de tiempo de respuesta entre patógenos y patógeno— es donde se deciden las pandemias y donde la inmunidad nutricional es indispensable.

La brecha de tiempo de respuesta entre patógenos: una limitación estructural

Las tecnologías terapéuticas y preventivas específicas para patógenos comparten una restricción fundamental e innegociable: no pueden existir hasta que un patógeno ya haya emergido, identificado, caracterizado y dirigido.

Por definición, las intervenciones específicas para patógenos requieren:

- Detección y secuenciación de patógenos
- Identificación de objetivos
- Desarrollo y pruebas
- Fabricación y distribución
- Adopción clínica
- Tiempo de respuesta biológica

Incluso en condiciones ideales, este proceso se desarrolla durante semanas o meses. Durante ese periodo, las poblaciones permanecen biológicamente expuestas.

Esto no es un fracaso tecnológico. Es una **limitación de categoría basada en la biología**.

Por qué la velocidad no puede eliminar la brecha temporal biológica

Los avances en biotecnología, las vías regulatorias aceleradas y la capacidad global de fabricación han acortado los plazos de desarrollo. Sin embargo, **la biología no puede comprimirse a cero**.

Incluso la intervención específica de patógenos más rápidamente desarrollada:

- Surge solo después de que se haya producido una exposición generalizada

- Requiere tiempo para ejercer efectos clínicos significativos
- No ofrece ningún beneficio a personas que ya sufren enfermedades graves

Por tanto, una ventana de máxima vulnerabilidad es inevitable—precisamente cuando:

- Los sistemas de salud están desbordados
- Las curvas de mortalidad se empujan
- La ansiedad pública alcanza su punto máximo
- Se analizan las reservas biológicas del hospedador

Las estrategias de preparación ante pandemias que no abordan explícitamente este periodo siguen siendo biológicamente incompletas.

La biología de la vulnerabilidad temprana: por qué los resultados difieren tan ampliamente

Una de las características más llamativas de las pandemias es la extrema heterogeneidad de los resultados. Las personas con exposición similar pueden experimentar trayectorias que van desde infecciones asintomáticas hasta insuficiencia multiorgánica y muerte.

Esta variabilidad no puede explicarse solo por patógenos.

La inmunología moderna demuestra que la función inmunitaria está **metabólicamente restringida**. Las respuestas inmunitarias efectivas dependen de:

- Producción adecuada de ATP celular
- Función mitocondrial intacta
- Capacidad robusta de almacenamiento en búfer redox
- Disponibilidad suficiente de micronutrientes

Las enfermedades metabólicas crónicas —obesidad, resistencia a la insulina, hipertensión y deficiencia de micronutrientes— afectan a cada uno de estos sistemas. Por tanto, las pandemias funcionan como **pruebas de estrés de las reservas biológicas**, revelando vulnerabilidades mucho antes de que las intervenciones dirigidas puedan tener un impacto significativo.

Inmunidad innata vs. adaptativa: la biología de la vulnerabilidad temprana ante la pandemia

El sistema inmunitario humano opera a través de dos brazos interdependientes pero temporalmente distintos.

La inmunidad innata proporciona una defensa rápida y no específica. Responde en pocas horas tras la exposición al patógeno mediante barreras epiteliales, neutrófilos, macrófagos, células asesinas naturales, señalización de interferón y contención inflamatoria. No requiere exposición previa ni memoria inmune.

La inmunidad adaptativa, en cambio, es muy específica y duradera. Depende del reconocimiento de antígenos, la expansión clonal y la maduración inmunitaria, un proceso que se desarrolla durante días o semanas.

Durante la fase inicial de una pandemia nueva, **solo la inmunidad innata está disponible de inmediato.**

En consecuencia, la supervivencia temprana está determinada principalmente por la integridad funcional de las defensas inmunitarias innatas, sistemas que dependen profundamente de la capacidad metabólica, el equilibrio redox y la suficiencia en micronutrientes.

Inmunidad nutricional: abordando la vulnerabilidad temprana ante la pandemia

Ni la aceleración tecnológica ni la optimización institucional pueden eliminar la brecha entre el tiempo de respuesta de los patógenos. Lo que sí se puede abordar es la preparación biológica del huésped, que es fundamentalmente una propiedad bioquímica y nutricional, no tecnológica.

La inmunidad nutricional se centra en fortalecer la competencia inmunitaria durante el periodo en que aún no existen herramientas específicas para patógenos. Las intervenciones efectivas durante este periodo deben ser:

- Agnóstico respecto al patógeno
- Desplegable inmediatamente
- Seguro y bien caracterizado
- Asequible y escalable
- Fundamento biológico

Las estrategias ortomoleculares —especialmente la provisión adecuada de vitamina C, vitamina D, zinc, magnesio y selenio— cumplen estos criterios apoyando la bioquímica inmunitaria fundamental en lugar de dirigirse a patógenos específicos.

La vitamina C como prototipo de inmunidad nutricional

La vitamina C ilustra claramente los principios de la inmunidad nutricional.

Las infecciones graves producen de forma constante:

- Rápida disminución del plasma y de la vitamina C intracelular
- Aumento del estrés oxidativo
- Señalización inflamatoria desregulada

La vitamina C es esencial para:

- Función neutrófila y macrófaga
- Señalización interferónica
- Integridad endotelial
- Regulación de las cascadas de citocinas

La evidencia clínica y experimental respalda su papel en neumonía, sepsis, síndrome de dificultad respiratoria aguda y enfermedades virales graves. Estos efectos no son específicos de cada patógeno; reflejan los requisitos bioquímicos universales de la defensa inmunitaria bajo estrés.

Las dosis altas de vitamina C oral e intravenosa demuestran perfiles de seguridad favorables y plausibilidad biológica como intervenciones de apoyo tempranas cuando no existen terapias dirigidas.

Una jerarquía de la defensa inmune: el momento determina la relevancia

La resiliencia ante pandemias actúa a lo largo de múltiples capas biológicas:

1. **Defensa inmediata y inespecífica del huésped (Inmunidad Innata)**
 - Estado nutricional
 - Capacidad redox
 - Resiliencia metabólica
2. **Respuestas tardías específicas de patógenos**
 - Maduración inmunitaria adaptativa
 - Respuestas de anticuerpos y células T
3. **Intervenciones dependientes de la tecnología**
 - Farmacéutica
 - Tecnologías inmunitarias específicas para patógenos
 - Biológicos dirigidos

Descuidar la primera capa deja a las poblaciones expuestas precisamente cuando la protección es más urgente.

Conclusión

La vulnerabilidad central del control de epidemias no es la falta de sofisticación científica, sino el intervalo biológico entre la aparición de patógenos y la intervención dirigida eficaz.

Durante este intervalo, los resultados se determinan principalmente por la resiliencia del huésped, no por la tecnología.

La inmunidad nutricional aborda este talón de Aquiles fortaleciendo la función inmunitaria mediante un apoyo biológico inmediato y independiente de los patógenos. Este enfoque refleja una realidad fundamental que las estrategias epidémicas convencionales pasan sistemáticamente por alto.

Las pandemias seguirán surgiendo. Si se convierten en catástrofes depende no solo de lo que desarrollemos tecnológicamente, sino de las reservas biológicas de las poblaciones a las que se enfrentan.

Referencias clave (seleccionadas)

1. Juez Bhattacharya, Diputado Memoli. *Directores de los NIH: El mundo necesita un nuevo manual para la pandemia*. City Journal. Noviembre de 2025. <https://www.city-journal.org/article/nih-jay-bhattacharya-covid-pandemic-lab>
2. Berkeley S. *El pensamiento mágico no evitará futuras pandemias ni mejorará la salud pública*. Ciencia. 2026. <https://www.science.org/doi/10.1126/science.aee2611>

3. O'Neill LAJ, Kishton RJ, Rathmell J. *Una guía sobre inmunometabolismo para inmunólogos*. Nature Reviews Immunology. 2016;16:553-565. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27396447/>
4. Buck MD, Sowell RT, Kaech SM, Pearce EL. *Instrucción metabólica de la inmunidad*. Celular. 2017;169:570-586. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28475890/>
5. Hotamisligil GS. *Inflamación y trastornos metabólicos*. Nature. 2006;444:860-867. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17167474/>
6. Carr AC, Maggini S. *Vitamina C y función inmunitaria*. Nutrientes. 2017;9:1211. <https://www.mdpi.com/2072-6643/9/11/1211>
7. Calder PC, Carr AC, Gombart AF, Eggersdorfer M. *Estado nutricional óptimo para la función inmunitaria*. Nutrientes. 2020;12:1181. <https://www.mdpi.com/2072-6643/12/4/1181>
8. Marik PE, Khangoora contra Rivera, Rivera R, Hooper MH, Catravas J. *Hidrocortisona, vitamina C y tiamina en estado de shock séptico*. Chest. 2017;151:1229-1238. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27940189/>
9. Cheng RZ. *La inmunidad de grupos protegidos, no una vacuna, es la forma de detener la pandemia de COVID-19*. Servicio de Noticias de Medicina Ortomolecular. 2020; 16(27). <https://orthomolecular.org/resources/omns/v16n27.shtml>