

Grupo 8 — Desafíos actuales y tecnologías emergentes

Cerramos el módulo mirando hacia adelante. Las poblaciones envejecen y acumulan enfermedades —la **multimorbilidad** es la nueva norma—, mientras irrumpen tecnologías que prometen transformar la prevención: **big data**, **apps**, **inteligencia artificial** y la **medicina personalizada**. Este bloque examina esos desafíos y oportunidades, sus **riesgos éticos** (con la guía de la OMS sobre IA en salud) y los **retos del sistema de salud peruano** para responder a la doble carga de enfermedad.

Objetivos de aprendizaje

Al terminar este bloque el estudiante podrá: **(1)** definir multimorbilidad y relacionarla con el envejecimiento poblacional; **(2)** describir el papel del big data, las apps y la IA en la predicción y el monitoreo de ENT; **(3)** enumerar los seis principios éticos de la OMS para la IA en salud; y **(4)** discutir los retos del sistema peruano y el sentido de la medicina personalizada y la prevención de precisión.

1. Multimorbilidad y envejecimiento: la nueva norma

La OMS define la **multimorbilidad** como la coexistencia de **dos o más condiciones crónicas** en una misma persona (físicas, mentales o infecciosas de larga duración). Impulsada por el envejecimiento poblacional (Grupo 2), se ha vuelto cada vez más frecuente: un metaanálisis de 2023 estimó una prevalencia global de **~37 %** en adultos, que sube a **~51 %** en mayores de 60 años, con la carga más alta en **Sudamérica (~46 %)**. La persona multimorbida tiene mayor riesgo de hospitalización, discapacidad y muerte, y peor calidad de vida.

Trampa frecuente

La multimorbilidad rompe el modelo de «**una enfermedad a la vez**». Los sistemas de salud, las guías clínicas y hasta los estudios epidemiológicos están diseñados para **enfermedades únicas**, lo que genera tratamientos fragmentados, polifarmacia y exámenes redundantes. El reto es pasar a una atención **centrada en la persona**, no en la enfermedad aislada.

2. Big data, apps e inteligencia artificial

Las tecnologías digitales abren nuevas vías para vigilar y prevenir las ENT, superando algunas limitaciones de las encuestas periódicas (Grupo 5). La **Estrategia Mundial sobre Salud Digital 2020–2025 de la OMS** es el marco de referencia. Entre sus aplicaciones:

- **Big data y registros electrónicos:** permiten vigilancia en tiempo casi real, detectar patrones y modelar tendencias, complementando a STEPS y ENDES.
- **Apps y wearables:** miden actividad física, glucemia, presión o adherencia, acercando la prevención a la vida diaria.
- **Inteligencia artificial:** predice riesgo, apoya el diagnóstico (p. ej. imágenes) y personaliza intervenciones, sobre todo en entornos con escasez de especialistas.

La OMS describe cinco grandes usos de los **modelos multimodales grandes (LMM)** —la IA generativa tipo chatbot— en salud: diagnóstico y atención clínica; uso guiado por el paciente; tareas administrativas (resumir historias clínicas); educación médica; e investigación y desarrollo de fármacos.

Clave de examen

La IA **no reemplaza** la epidemiología clásica: la potencia. Un algoritmo predictivo sigue necesitando datos de calidad, validación rigurosa y comprensión de sesgos y confusión (Grupo 6). «Basura entra, basura sale»: si los datos de entrenamiento están sesgados, la IA **amplifica** las inequidades en vez de corregirlas.

3. Ética y gobernanza de la IA en salud (OMS)

El entusiasmo no exime de cautela. La OMS advierte que los LMM pueden producir información **falsa, inexacta, sesgada o incompleta**, con riesgo de dañar a quien decide su salud con ella. Sus guías —*Ethics and governance of AI for health* (2021) y la específica sobre *large multi-modal models* (2024)— establecen seis principios éticos:

Tabla 1. Los seis principios éticos de la OMS para la IA en salud

Principio	Qué exige
1. Proteger la autonomía	El ser humano mantiene el control de las decisiones; consentimiento informado y privacidad.
2. Bienestar y seguridad humana	La IA debe cumplir estándares de exactitud y eficacia, y aportar beneficio sin causar daño (interés público).
3. Transparencia y explicabilidad	La lógica del sistema debe ser comprensible para usuarios y reguladores.
4. Responsabilidad y rendición de cuentas	La responsabilidad última de los resultados clínicos recae en personas e instituciones; debe haber vías de reparación.
5. Inclusión y equidad	La IA debe ser accesible a todos sin discriminar por edad, sexo, ingreso o etnia, y cerrar la brecha digital.
6. IA responsiva y sostenible	Evaluación continua durante el uso real; sostenibilidad ambiental y del sistema de salud.

La OMS complementa estos principios con consideraciones regulatorias (validación clínica, monitoreo posimplementación) y guías sobre LMM en investigación, práctica clínica y salud pública.

4. El sistema de salud peruano y la prevención de precisión

Las nuevas tecnologías llegan a un sistema de salud con retos estructurales. La **OECD Reviews of Health Systems: Peru 2025** reconoce avances notables —el país está cerca de la cobertura universal, con el SIS llegando a comunidades pobres y rurales—, pero señala que el sistema sigue siendo **segmentado y fragmentado**, con subsistemas (MINSA/GORES, EsSalud, privados) que operan redes separadas, generan inequidades y dificultan una atención integrada. A la vez, Perú atraviesa su transición epidemiológica con un aumento de cáncer, ECV y diabetes, especialmente en zonas urbanas.

En este contexto, la **medicina personalizada** y la **prevención de precisión** —adaptar la prevención y el tratamiento al perfil genético, ambiental y de estilo de vida de cada persona o grupo— son promesas reales, pero plantean una tensión de fondo: el riesgo de invertir en tecnología de alto costo para pocos mientras persisten brechas básicas de acceso. La prioridad, recuerdan la OMS y la OPS, sigue siendo escalar las intervenciones costo-efectivas (las «best buys» del Grupo 7) y fortalecer la atención primaria.

Clave de examen

La gran pregunta del bloque: ¿la tecnología **reducirá** o **ampliará** las inequidades (Grupo 3)? Puede hacer ambas cosas. Sin un enfoque deliberado de equidad, la salud digital y la IA tienden a beneficiar primero a quienes ya tienen más acceso —la llamada **brecha digital**—, profundizando el gradiente social en lugar de cerrarlo.

5. Caso para análisis

Caso clínico-poblacional

Un hospital regional peruano recibe la donación de un sistema de IA que predice el riesgo cardiovascular a partir de la historia clínica electrónica. El algoritmo fue entrenado con datos de población europea. El director quiere implementarlo de inmediato para «modernizar» la atención.

Para discutir: Aplica los seis principios éticos de la OMS. ¿Qué problema de **validez externa** y de **sesgo** anticipas al usar un modelo europeo en población andina (recuerda Framingham, Grupo 6)? ¿Quién es **responsable** si el algoritmo falla? ¿Reducirá o ampliará las **inequidades** en una región con conectividad limitada? ¿Qué validación exigirías antes de implementarlo?

Síntesis del bloque

En una frase: el futuro de las ENT estará marcado por la multimorbilidad de poblaciones envejecidas y por tecnologías —big data, IA, medicina de precisión— con enorme potencial, pero solo serán una mejora real si se aplican con datos de calidad, los seis principios éticos de la OMS y un enfoque firme de equidad que no agrande la brecha digital.

Cierre del módulo

Con este bloque cerramos el recorrido del módulo: del **panorama** de las ENT (Grupo 1) y su **transición** (Grupo 2), pasando por sus **determinantes sociales** (Grupo 3), su **historia natural y prevención** (Grupo 4), su **vigilancia** (Grupo 5), los **estudios** que generaron el conocimiento (Grupo 6) y la **evaluación de políticas** (Grupo 7), hasta los **desafíos del futuro**. El hilo conductor es uno: las ENT son en gran medida prevenibles, y enfrentarlas exige datos, evidencia y equidad.

Preguntas de retroalimentación y debate

Usa estas preguntas para profundizar, buscar fuentes adicionales y debatir en grupo. No tienen una única respuesta correcta: argumenta con datos.

1. Las guías clínicas suelen ser de «una enfermedad a la vez», pero la mayoría de los adultos mayores tiene multimorbilidad. ¿Qué problemas genera aplicar varias guías a la vez (polifarmacia, interacciones)? ¿Cómo sería una atención realmente «centrada en la persona»?
2. La IA puede democratizar el diagnóstico en zonas sin especialistas, pero también amplificar sesgos. En tu opinión, ¿en qué condiciones la IA reduce inequidades y en cuáles las agrava? Busca un ejemplo real de algoritmo sesgado en salud.

3. El caso del algoritmo entrenado en Europa conecta con la validez externa de Framingham (Grupo 6). ¿Por qué un modelo predictivo necesita recalibrarse para cada población? ¿Qué se necesitaría para construir uno con datos peruanos?
4. La medicina de precisión promete tratamientos a la medida, pero es costosa. En un país con fragmentación y brechas de acceso, ¿es prioritaria, o primero hay que escalar las «best buys» y la atención primaria? Defiende tu postura.
5. De los seis principios éticos de la OMS, ¿cuál crees que es el más difícil de cumplir en la práctica peruana y por qué? (transparencia, equidad, responsabilidad...). Justifica.
6. Mirando todo el módulo: si tuvieras que convencer a un decisor político de invertir en UNA sola estrategia para reducir la carga de ENT en Perú, ¿cuál elegirías y con qué evidencia de los ocho bloques la sustentarías?

Actividad sugerida

Reto final de integración: elige una ENT y recórrela por los ocho bloques en una sola página: su magnitud (G1), su transición (G2), un determinante social (G3), un nivel de prevención (G4), un indicador de vigilancia (G5), un diseño de estudio para investigarla (G6), una política para enfrentarla (G7) y una tecnología emergente que podría ayudar (G8). Trae el mapa integrador para la sesión de cierre.

Fuentes principales del bloque

- OECD. Reviews of Health Systems: Peru 2025 (fragmentación, segmentación, transición epidemiológica, financiamiento).
- OMS. Global strategy on digital health 2020–2025.
- OMS. Ethics and governance of artificial intelligence for health (2021) — seis principios éticos.
- OMS. Ethics and governance of AI for health: Guidance on large multi-modal models (2024).
- OMS. Regulatory considerations on artificial intelligence for health (2023).
- The Lancet / eBioMedicine (2024); eClinicalMedicine (2023) — prevalencia global de multimorbilidad.
- IHME / GBD — perfil de Perú, modelamiento de tendencias y prevención de precisión.

Nota: el campo de la IA en salud evoluciona muy rápido; verifica las versiones más recientes de las guías de la OMS y la normativa nacional al aplicarlas.