



Caso Práctico Python sobre Tuberculosis (1995–2013)

Planteamiento

Nosotros trabajamos para la Organización Mundial de la Salud (OMS) como analistas de información. El consejo directivo se reunirá para revisar los datos más recientes de casos de tuberculosis.

Los datos han llegado con la información más reciente y necesitamos prepararlos para mostrar la información a los líderes de la organización.

El objetivo de la junta es entender la situación actual de tuberculosis, y las tendencias por región e identificar países que han sido casos de éxito y aquellos que necesiten mayor apoyo con la gestión de la enfermedad.

Debemos tener en mente las metas de la ONU para terminar con la Tuberculosis para 2025:

- Reducción en la tasa de incidencia del 50% 2015 vs 2025.
- Reducción en 75% el número de muertes 2015 vs 2025.

La documentación de los datos de la tuberculosis se encuentra en la siguiente liga: <https://www.google.com/url?q=https%3A%2F%2Ftidyr.tidyverse.org%2Freference%2Fwho.html>

¿Qué es la tuberculosis (TB)?

La tuberculosis es una enfermedad infecciosa causada por la bacteria *Mycobacterium tuberculosis*, principalmente afecta a los pulmones, aunque puede atacar otros órganos. Se transmite por el aire cuando una persona con TB pulmonar activa tose, estornuda o habla.



Métodos de diagnóstico

1. **Smear positive (sp)** Tuberculosis pulmonar con baciloscopía positiva (casos confirmados porque se detectaron bacilos en esputo al microscopio).
2. **Smear negative (sn)** Tuberculosis pulmonar con baciloscopía negativa (no se detectaron bacilos en la baciloscopía, pero el diagnóstico se hace por clínica, radiografía o cultivo).
3. **Extrapulmonary (ep)** Tuberculosis extrapulmonar (afecta órganos distintos a los pulmones: ganglios, huesos, riñones, etc.).
4. **Relapsec(rel)** Casos de recaída: pacientes que ya habían sido tratados y vuelven a enfermarse de TB activa.

Análisis Exploratorio de Datos

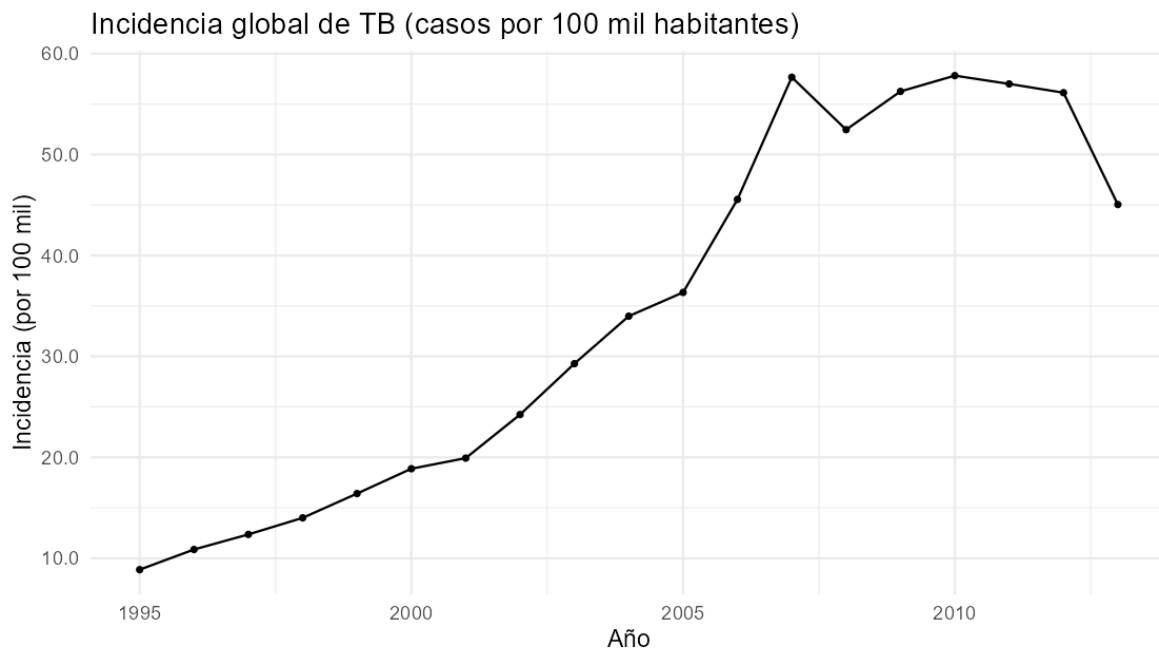
El análisis exploratorio de datos que integra información de 217 países para el periodo 1995-2013, permitió identificar patrones globales en la incidencia, distribución poblacional y características epidemiológicas de los casos de tuberculosis (TB). El análisis y los resultados se estructuran en seis apartados: 1) tendencia global; 2) distribución por género; 3) métodos diagnósticos; 4) grupos de edad; 5) distribución geográfica de los casos; y 6) incidencia acumulada por país.

1. Tendencia global de incidencia (casos por 100 mil habitantes)

Durante el periodo de análisis, la incidencia global de tuberculosis mostró un incremento sostenido entre 1995 y 2007, alcanzando su punto máximo alrededor de los 57.7 casos por cada 100 mil habitantes. A partir de ese punto, la tendencia se estabilizó y presentó una leve disminución hasta 2013, cuando la tasa se situó en 45.0 casos por cada 100 mil habitantes.

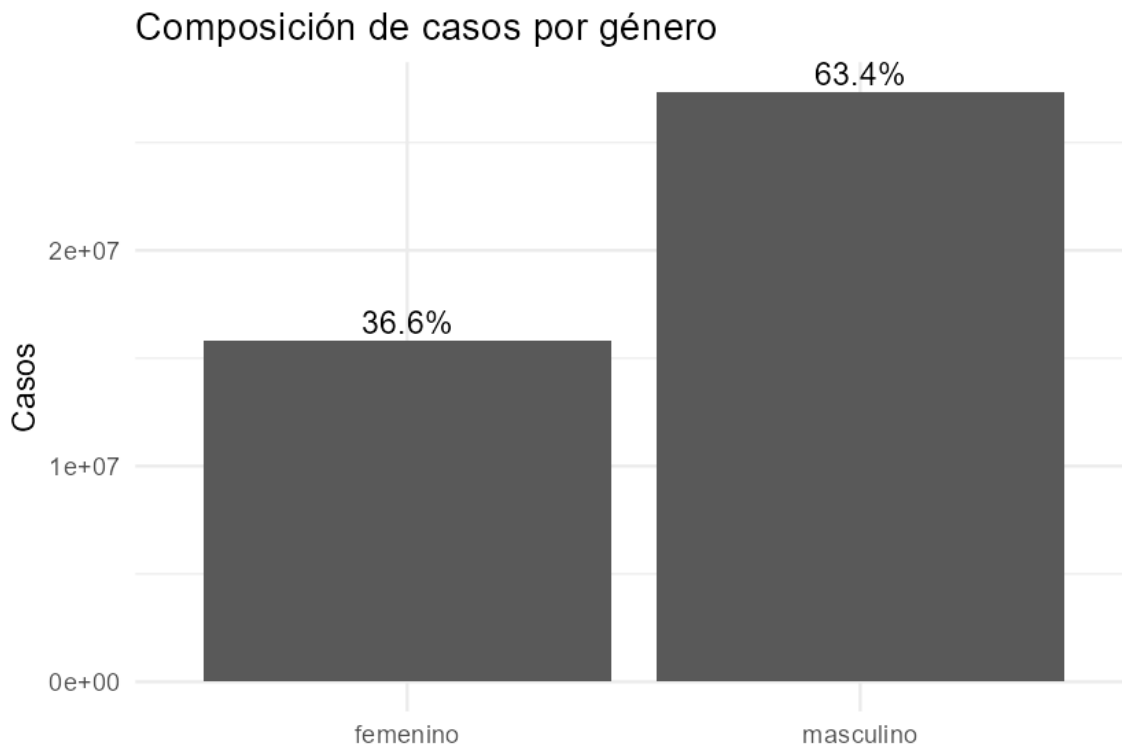


Aunque la reducción es incipiente, el comportamiento sugiere una etapa de control relativo posterior a un pico epidémico a mediados de los 2000, asociado posiblemente al fortalecimiento de programas de diagnóstico y tratamiento implementados en diversos países de ingresos medios y bajos.



2. Distribución por género

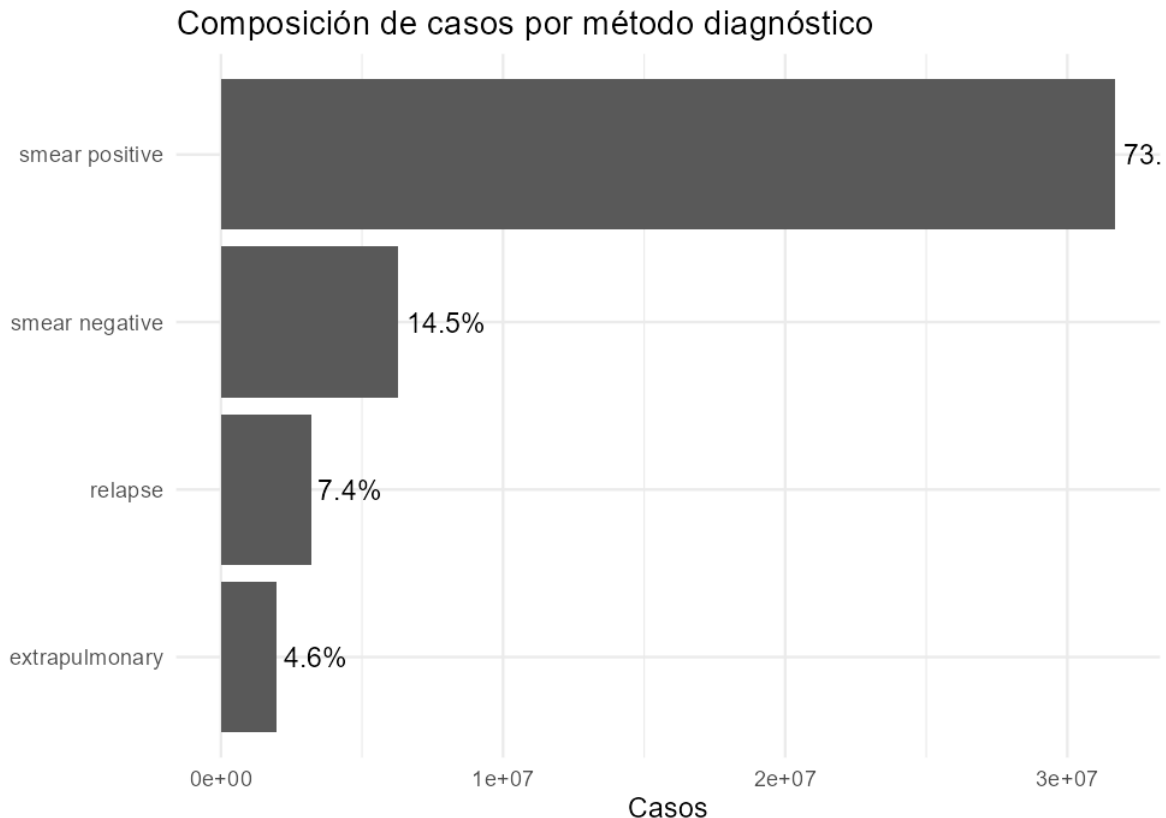
El análisis por género evidencia una mayor carga en la población *masculina*, con aproximadamente *63.36 %* de los casos, frente a *36.64 % en mujeres*. Este patrón podría explicarse por diferencias en exposición ocupacional, factores de riesgo asociados a hábitos (como consumo de tabaco o alcohol), así como desigualdades en el acceso a servicios de salud. Este hallazgo refuerza la necesidad de estrategias de detección y prevención con enfoque de género, particularmente dirigidas a hombres jóvenes y adultos.



3. Métodos diagnósticos predominantes

En cuanto a los métodos de diagnóstico, predomina el *smear positive* (baciloscopía positiva), que representa el *73.43 % del total de casos notificados*. Le siguen el smear negative (14.55 %), los casos de recaída (7.42 %) y las formas extrapulmonares (4.60 %).

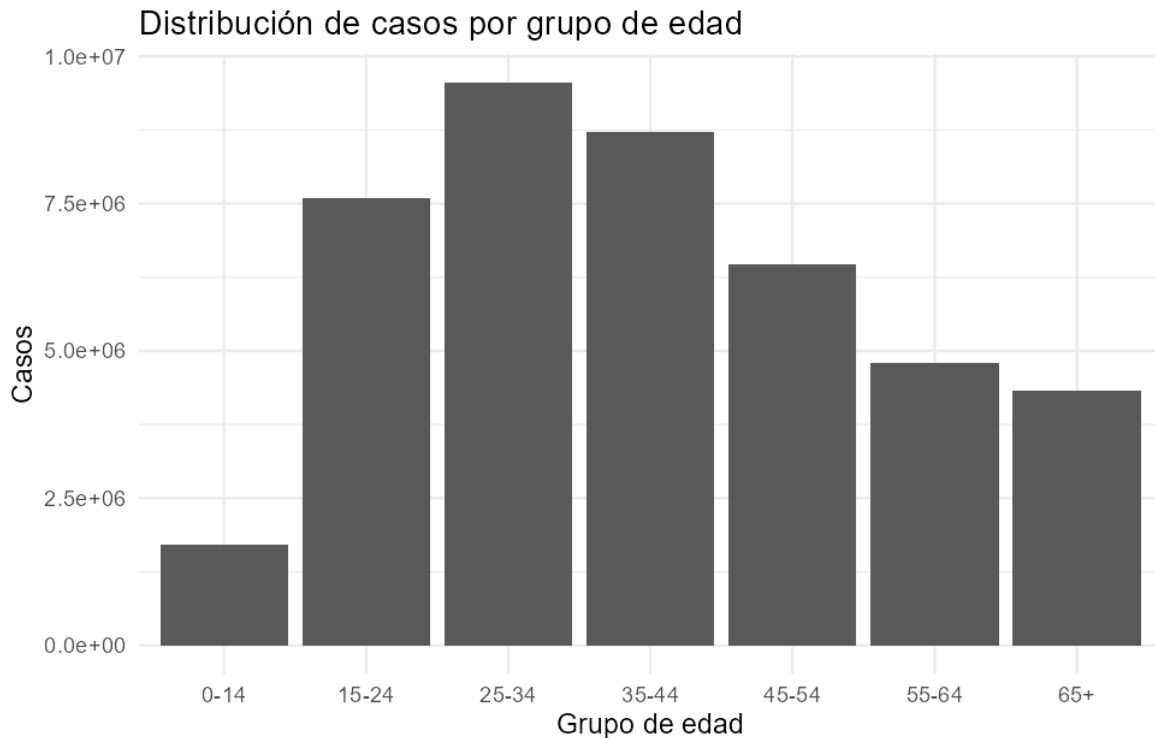
La alta proporción de casos detectados mediante baciloscopía indica una cobertura diagnóstica amplia, aunque también sugiere la importancia de mejorar las capacidades de detección en casos negativos o extrapulmonares, donde el diagnóstico suele ser más complejo y requiere pruebas complementarias de laboratorio o imagenología avanzada.



4. Distribución por grupos de edad

El comportamiento etario de la enfermedad muestra una concentración de casos en población en edad productiva. Los grupos de *25 a 34 años (22.15 %)* y *35 a 44 años (20.20 %)* registran la *mayor proporción de casos*, seguidos por el grupo 15 a 24 años (17.59 %). Esta estructura indica un impacto social y económico significativo, ya que la TB afecta principalmente a individuos en etapas activas laboralmente.

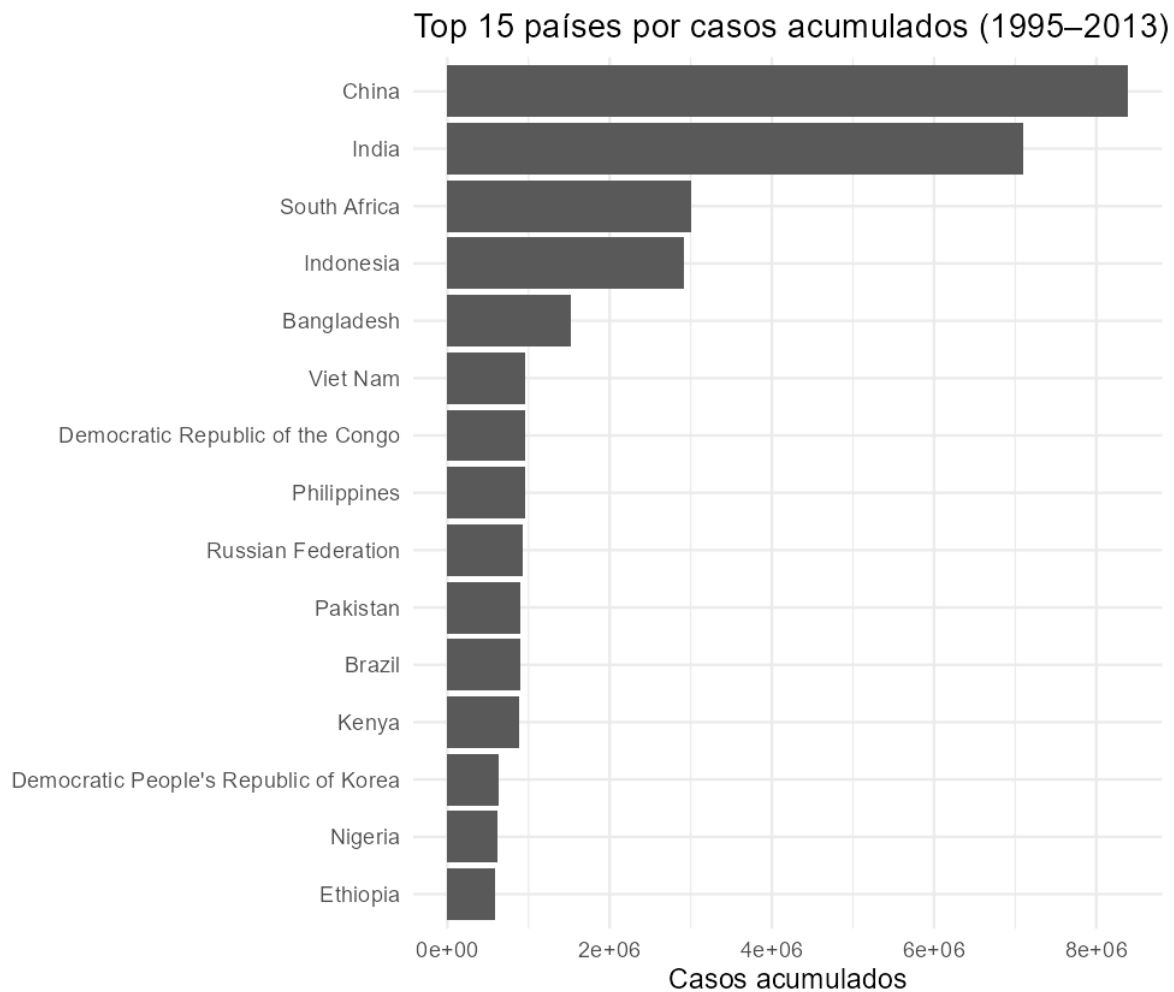
Desde la perspectiva de salud pública, se requiere reforzar las acciones de prevención y tratamiento temprano en jóvenes adultos para reducir pérdidas de productividad y transmisión comunitaria.



5. Países con mayor número de casos acumulados (1995–2013)

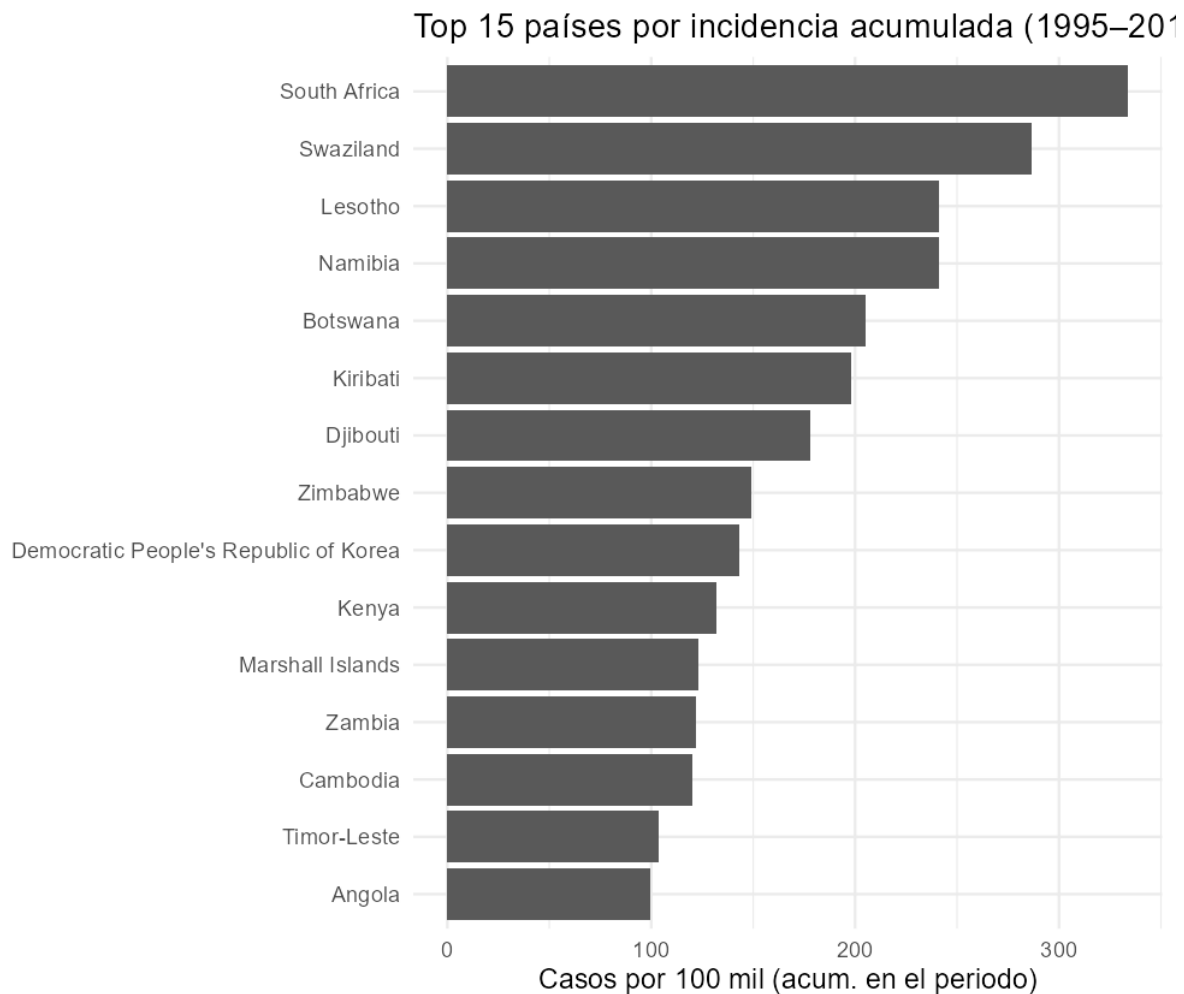
Los países con las mayores cargas absolutas de tuberculosis son China, India, Sudáfrica, Indonesia, Bangladés, Vietnam, la República Democrática del Congo, Filipinas, Rusia, Pakistán, Brasil y Kenia. Estos territorios combinan altas densidades poblacionales, condiciones de pobreza y, en algunos casos, alta prevalencia de coinfección TB/VIH.

La concentración de casos en estas regiones resalta la necesidad de cooperación internacional y de fortalecimiento de sistemas de salud para el control de la enfermedad.



6. Países con mayor incidencia acumulada (casos por 100 mil habitantes)

Cuando se analiza la incidencia acumulada ajustada por población, los valores más altos corresponden a países del África Subsahariana, como Sudáfrica, Esuatini (Suazilandia), Lesoto, Namibia y Botsuana, donde la incidencia supera con creces el promedio global. Estas cifras se asocian históricamente a la epidemia de VIH/SIDA, la fragilidad institucional y las dificultades de acceso a servicios de salud. En contraste, países con sistemas de vigilancia consolidados muestran reducciones sostenidas, lo que evidencia la eficacia de políticas integradas de control y tratamiento.



Conclusión

En conjunto, el análisis revela que la tuberculosis mantiene un comportamiento epidemiológico complejo, influido por factores demográficos, socioeconómicos y estructurales. Si bien la tendencia global muestra señales de estabilización, la distribución geográfica y sociodemográfica indica profundas desigualdades entre regiones. Estos resultados constituyen una base sólida para fortalecer políticas nacionales de salud y orientar la asignación de recursos. Sin embargo, las metas de reducción de incidencia y mortalidad establecidas por la ONU son poco probables y no parecen factibles.