

- Agradecimiento por invitación durante Semana de la Salud Pública
- Reconocimientos: clase 1990, mentores, colegas, fundadores del RCM

#1: Introducción: cuando la prevención funciona, nada ocurre

“PREVENTION IS A NON-EVENT”

La epidemiología es una disciplina paradójica: cuando funciona, **no pasa nada**. No hay brote, no hay epidemia, no hay titulares. Pero detrás de ese “nada” hay décadas de ciencia, juicio y acción.

En esta breve charla mostraremos cómo la epidemiología ha cambiado, qué permanece, y por qué, en plena era de inteligencia artificial, **el razonamiento epidemiológico clásico sigue siendo indispensable**.

#2: John Snow: el origen del método

John Snow no tenía datos masivos, ni algoritmos, ni computadoras. Tenía algo más poderoso: **el método fundamental de la epidemiología**: observar, comparar, razonar, y tomar acción preventiva.

⇒ DETALLES BROAD STREET: SHOE-LEATHER EPI (EIS LOGO)

Snow no solo identificó la Fuente del cólera; convenció a las autoridades de actuar ANTES DE DESCUBRIRSE V. CHOLERA POR KOCH

#3: Cólera en PR (contribución del pediatra, epidemiólogo e historiador puertorriqueño Dr. José G. Rigau-Pérez)

⇒ DESCRIBIR SLIDE → Dr. RE Betances (cólera en Mayagüez)

Observar, comparar, razonar y tomar acción preventiva representan el corazón de la epidemiología: la inferencia causal al servicio del bien público, al igual que lo hicieron:

- Dr. Ashford respecto a la uncinariasis, fundiendo la observación clínica con el laboratorio. NO ERA EPIDEMIOLOGO
- Eduardo Garrido Morales, médico y primer epidemiólogo moderno de Puerto Rico. Doctorado en Salud Pública en Johns Hopkins, discípulo de Wade Hampton Frost. Fundó la División de Epidemiología del Departamento de Sanidad.
- Carlos Chardon, naturalista, agrónomo, administrador público, quien identificó junto a Rafael Veve el insecto transmisor del mosaico de la caña, salvando la industria azucarera.
- Marta Robert de Roméu, médica, feminista, pionera de la salud materno-infantil quien dirigió el Negociado de Higiene Maternal e Infantil, logrando: ↓ 17% mortalidad materna, ↓ >80% tétanos neonatal, ↓ 28% oftalmia neonatal ~ WEISMANN
- Ramón M. Suárez, clínico, investigador, pionero en cardiología y hematología. Investigó el esprú tropical por 20 años, identificando tratamientos eficaces (ácido fólico, B12). Investigó epidemias de tifoidea, polio, sarampión, difteria y tuberculosis.

Estos son cuatro ejemplos entre varios otros prominentes, como el Dr. Isaac Gonzalez Martinez en sus estudios sobre biliarzia, que el Dr. Rigau integra a la denominada *Generación de los 30* de esa época, tendiendo un puente entre las dos culturas: la literaria y la científica.

-
- ⇒ REVISTA BUHITI: ELOGIOS, PERO CARECE HISTORIA EGSP/EPI EN PR
 - ⇒ VER CEPUR.INFO
-

#4: 170 años de inteligencia epidemiológica → LEER SLIDE

#5: Cuatro épocas de la inteligencia epidemiológica (Fuente: Dr. Morabia)

Fase preformal — antes de 1900: Graunt, Farr, Snow
Surge pensamiento poblacional; Snow: razonamiento epidemiológico.

Fase temprana — 1900–1930s: Pasteur, Koch, Lane-Clayton, Frost
Bacteriología; Janet Lane-Clayton introduce casos y controles; Frost formaliza lógica de cohortes.

Fase Clásica — 1940–1970: Doll & Hill, Cornfield, Bradford Hill, Langmuir
CDC-EIS; diseños maduran; equivalencia OR~RR; criterios causales articulados.

Fase moderna — años 70–presente: Rubin, Holland, Robins, Greenland, Pearl
Inferencia causal formal y contra-fáctica, DAG (gráficos acíclicos dirigidos).

#6: 1985–2025: cuatro décadas que cambiaron la disciplina

- ⇒ PARTICULAR INTERES PARA CLASE EGSP MS EPI 1985
- ⇒ LEER SLIDE #6

En estos 40 años, la epidemiología vivió varias transiciones (slide #6) y tres revoluciones:

- La revolución de los datos: De bases pequeñas a sistemas masivos, automatizados, en tiempo real.
- La revolución del analista: Aparece el científico de datos: produce dashboards instantáneos, curvas, mapas, modelos. Pero esos datos, sin IE, pueden inducir a error.
- La revolución de la IA: Hoy tenemos algoritmos que detectan patrones que ningún humano podría ver. Pero —y este es el punto central— los datos no piensan. La IA reconoce correlaciones; la IE reconoce causalidad.

#7: Qué es la IA

⇒ LEER SLIDE

La inteligencia artificial generadora —como ChatGPT y otros modelos de lenguaje— es un tipo de sistema informático diseñado para producir contenido nuevo: textos, imágenes, código, música o ideas, a partir de patrones aprendidos en grandes cantidades de información.

En el cerebro, un axón transmite impulsos que se modulan en miles de sinapsis vivas. En una red neuronal artificial, esa misma idea se representa como un vector de ponderaciones estadísticas que orienta cómo fluye la información. Ese vector no solo calcula: transmite “energía informacional”, en el sentido de Wheeler (“It from Bit”), porque determina qué posibilidades se actualizan en la siguiente capa.

La IA puede procesar millones de registros en segundos. Pero no puede responder la pregunta esencial: ¿Esto causa aquello? Porque la causalidad no está en los datos; está en la teoría, la biología, el contexto, la ética y el juicio humano. La IA puede decirnos *qué* está pasando. La IE nos dice *por qué* y *qué debemos hacer*.

#8: El acto cognitivo irreducible de la intuición epidemiológica

La epidemiología siempre ha combinado dos modos de pensar: el inductivo, que detecta patrones en los datos, y el deductivo, que articula supuestos, causalidad y contrafactuales. Pero el corazón del juicio epidemiológico no está en ninguno de los dos, sino en la capacidad humana de saber cuándo cambiar de uno al otro. Ese cambio de modo —ese acto cognitivo irreducible— no está en los datos ni en los algoritmos. Y por eso, aunque la IA acelera el análisis, no puede reemplazar el juicio.

La IA no solo amplifica el modo inductivo; lo acelera a velocidad de máquina. Pero sigue sin poder hacer el acto cognitivo irreducible del juicio epidemiológico.

La intuición epidemiológica es irreducible porque la causalidad:

- No emerge de asociaciones estadísticas ni reside en los datos
- No se aprende por correlación y no puede automatizarse

LOS DATOS NO PIENSAN... ¿Quién PIENSA?

➔REFLEXION FILOSOFICA: CEREBRO VS. CONCIENCIA

Razonar vs. Pensar (Descartes: “Pienso, luego soy”)

#9: La frase “*Nada humano me es ajeno*” (*Humani nihil a me alienum puto*) pertenece originalmente al comediógrafo romano Terencio (siglo II a.C.). Sin embargo, se asocia con Albert Camus, ya que toda su obra —especialmente *La Peste*— es una encarnación de ese sentimiento: la solidaridad ante el sufrimiento colectivo y la negativa a mirar hacia otro lado cuando una comunidad es golpeada.

Si la epidemiología clásica se pregunta *qué* agente causa la enfermedad, la epidemiología social se pregunta *quién* enferma y *por qué* su lugar en la estructura social determina su destino biológico.

EPI SOCIAL: compromiso ético (todavía en SLIDE #9)

Hasta aquí hemos hablado de IA como herramienta. Pero se nos advierte que estamos entrando en una fase distinta: la IA deja de ser un instrumento y se convierte en un agente. Un agente que toma decisiones, optimiza objetivos

propios, manipula información, influye en poblaciones y actúa más rápido de lo que los humanos pueden supervisar.

Una IA autónoma puede afectar directamente los pilares de la salud pública:

- información (desinformación salubrista a gran escala),
- confianza (erosión institucional),
- coordinación (manipulación de comportamientos),
- gobernanza (decisiones opacas),
- ritmo (desfase temporal: máquinas vs. humanos).

La epidemiología, que depende de confianza, evidencia y acción colectiva, es especialmente vulnerable. La IE, entendida como juicio causal, es una de las últimas defensas humanas frente a sistemas que pueden amplificar patrones sin comprender sus causas.

La epidemiología analítica —con su énfasis en pensamiento crítico, inferencia causal, riesgo poblacional y ética preventiva— puede funcionar como un muro de contención ante los riesgos sociales de la AGI. No porque pueda detenerla técnicamente, sino porque puede detectar, medir y mitigar sus efectos adversos como si fueran una epidemia social.

#10: La Inteligencia Epidemiológica como muro de contención ante la AGI (IA General)

La epidemiología analítica siempre ha sido interdisciplinaria: nació de la estadística, la biología, la sociología, la medicina, DEMOGRAFIA y la filosofía moral. Su rol frente a la AGI sería evaluar riesgos sistémicos a escala poblacional, tales como:

- ¿Cómo afecta la AGI la salud mental colectiva?
 - ¿Qué desigualdades amplifica en acceso a servicios, información o empleo?
 - ¿Cómo se propagan los efectos adversos de la AGI como una “epidemia social”?
 - ¿Qué poblaciones quedan más vulnerables a manipulación algorítmica?
 - ¿Qué estructuras institucionales colapsan primero bajo automatización desalineada?
-
-

⇒ **BRINCAR DEL SLIDE 10 AL SLIDE 12**

#12: De dónde venimos y hacia dónde vamos: Historia de la Escuela de Medicina y el Recinto de Ciencias Médicas

Operación Serenidad 2025: preservar la sanidad colectiva ante la AGI

DISCURSO J. BENITEZ MED UPR 1954 REVISTA BUHITI: DIMENSION ETICA Y ESPIRITUAL EN EL SENTIDO DE SERVICIO A LA HUMANIDAD

Proyecto EM UPR “... ha sido posible por responder a una necesidad ESPIRITUAL, profunda, de nuestro país”.

La IE como herramienta central de esta nueva Serenidad

La epidemiología analítica —con su énfasis en causalidad, pensamiento crítico, riesgo poblacional y ética preventiva— puede convertirse en una de las instituciones intelectuales clave de esta renovación.

La AGI no amenaza solo empleos o industrias; amenaza la sanidad mental colectiva, la confianza social, la gobernanza democrática y la estabilidad de los sistemas humanos. Es decir: amenaza la salud pública en su sentido más amplio.

⇒ REGRESAR SLIDE 11

#11: La IE puede actuar como un muro de contención ético y metodológico, capaz de:

- detectar efectos adversos de la AGI como si fueran una epidemia social,
 - modelar desigualdades amplificadas por algoritmos,
 - anticipar colapsos institucionales,
 - evaluar daños a la salud mental colectiva,
 - y proponer intervenciones preventivas antes de que el daño sea irreversible.
-

#13: En el siglo XX, Puerto Rico enfrentó un desafío monumental: cómo modernizar su economía sin perder su alma. La respuesta fue doble:

- Operación Manos a la Obra (Bootstrap): la transformación industrial y económica. Plan Chardón.
- Operación Serenidad: la transformación cultural, ética y espiritual que debía equilibrar ese salto.

Serenidad es sanidad colectiva, claridad moral, sentido de propósito. Entonces incluyó instituciones como el Instituto de Cultura Puertorriqueña, el Festival Casals y la Escuela de Medicina [EGSP]: tres pilares para sostener la identidad, la belleza y la salud en medio de un cambio acelerado. La revolución digital necesita una nueva Operación Serenidad.

⇒ Dos ejemplos puertorriqueños: IE en acción

→ La regionalización de Arbona: Arbona entendió que la fragmentación del sistema de salud era una causa estructural de enfermedad y muerte. La regionalización fue una intervención epidemiológica: definió poblaciones, niveles de atención, rutas de referidos y distribución equitativa de recursos. No fue administración: fue causalidad aplicada.

→ La reapertura escolar durante COVID-19: Los algoritmos recomendaban cerrar escuelas por transmisión pediátrica. La IE distinguió transmisión de patogenicidad. Los niños transmitían más, pero enfermaban menos; los docentes ya tenían vacuna; el cierre escolar causaba daño educativo y social masivo. La decisión de reabrir no fue algorítmica: fue juicio epidemiológico, integrando biología, ética y consecuencias.

Hoy, en pleno siglo XXI, enfrentamos un reto aún mayor: la irrupción de la inteligencia artificial general (AGI), una tecnología que puede amplificar lo mejor de la humanidad... o lo peor. Y así como Manos a la Obra necesitó a Serenidad, la revolución digital necesita una nueva Operación Serenidad.

La IE no detendrá la AGI técnicamente, pero sí puede preservar la serenidad colectiva —la claridad moral, la cordura pública, la capacidad de actuar juntos— que es indispensable para navegar esta nueva era.

Así como la Serenidad original equilibró la industrialización, la Serenidad 2025 debe equilibrar la automatización cognitiva.

Manos a la Obra modernizó la economía. Serenidad protegió el alma. Hoy, la IA transforma la cognición humana misma. Por eso necesitamos una Serenidad renovada, capaz de sostener la cordura, la ética, la identidad, la cohesión social y la salud mental colectiva.

La IE es una herramienta poderosa en esta gesta porque piensa en poblaciones, no en individuos; en sistemas, no en productos; en consecuencias, no en correlaciones.

#14: Consejos a la clase graduada 1990 y a los nuevos estudiantes y docentes:

Habilidades para navegar la ola de la IA

- 1. Fluidez causal (conceptual): Actualizar los DAGs, pensamiento contrafáctico. No se necesita programar métodos, saber cuándo importan.**
- 2. Alfabetización en IA (no Ingeniería en IA): Entender qué puede hacer la IA, qué no puede hacer y cómo supervisarla. Aprender a criticar los resultados de ML desde una perspectiva epidemiológica y ética.**
- 3. Colaboración con Ciencia de Datos: Aportar inteligencia causal; otros aportan computación. El futuro pertenece a equipos que combinen ambos.**
- 4. Comunicación y traducción: Fortalecer las habilidades en interpretación, encuadre narrativo y traducción de políticas. La IA produce números; los humanos producen significado.**
- 5. Gestión responsable de Datos y Diseño: IA no puede rescatar un mal estudio.**

DESPEDIDA: Vivir alertas, pero no (siempre) alarmados

MUCHAS GRACIAS. Les exhorto a visitar mi blog CEPUR.info sobre epidemiología para repasar el material cubierto en esta charla. Allí encontrarán un archivo pdf de una charla contrafáctica elaborada con la asistencia de IA (sin curar). Me dejan saber cuál quedó mejor 😊.