



**Título: Las ciencias de la complejidad y la innovación médica**

Coordinadores: Enrique Ruelas y Ricardo Mansilla

ISBN: 970-722-437-1

© 2005, Enrique Ruelas y Ricardo Masilla

© 2005, Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades.

© 2005, Universidad Nacional Autónoma de México

© 2005, Secretaria de Salud

© 2005, Plaza y Valdés, S.A. de C.V.

Impreso en México

## PROLOGO

Javier Rosado([NOTA 1](#))

Este libro, escrito con un lenguaje accesible para todo público, nos introduce a nueva forma de concebir al mundo, En él encontraremos conceptos que nos pueden parecer extraños, singulares o sorprendentes; sin embargo, hasta aquí ha llegado la ciencia de la complejidad, que promete mucho más.

El siglo XX se caracteriza por un adelanto tecnológico en particular: el notable desarrollo de las computadoras digitales, que nos han permitido una mejor explicación de los sistemas biológicos, sociales y ecológicos, del universo en general y, desde luego, de la medicina.

Esto ha cambiado, en cierta medida, la concepción del mundo. Los cálculos que durante varios siglos se han hecho para diseñar, construir y desarrollar modelos para la comprensión de la realidad, equipos y aparatos, corresponden con las matemáticas denominadas lineales.

Estábamos acostumbrados a estudiar e investigar los fenómenos de la realidad con ideas del pensamiento lineal. Esta forma de pensar demostró cierto éxito. Casi todo el avance de la civilización hasta nuestros días, se ha dado gracias a esta manera de estudiar la realidad.

El concepto de linealidad consiste básicamente en la relación proporcional que existe entre el aumento o disminución del valor de una variable con respecto a otra. Así, en una ecuación lineal, si una variable aumenta, también aumenta proporcionalmente el resultado. Si en medicina esto fuera siempre así, bastaría dar el medicamento y la respuesta del paciente estaría acorde con lo que está ingiriendo, pero con frecuencia esto no sucede; los pacientes pueden tener respuestas sumamente graves e impredecibles, es decir, se comportan de forma no lineal; en un sistema, una causa pequeña no necesariamente produce un efecto pequeño. Los cálculos y los estudios mediante la linealidad ya no son útiles para abordar muchos de los fenómenos complejos, los cuales abundan en medicina.

La física y las matemáticas con sus nuevos descubrimientos de la no-linealidad y de los sistemas complejos, nos pueden ofrecer soluciones viables para diferentes problemas actuales relacionados con procesos biológicos, médicos, epidemiológicos, sociales, económicos, financieros y organizacionales. Estamos en un momento en que las matemáticas y la física parecen ofrecernos nuevas, atractivas y sólidas aproximaciones a un mejor método, estudio y solución de agudos retos, tales como la falta de agua, el crecimiento urbano, la evolución lingüística y el aprendizaje en general.

Para esto, se ha de empezar por evitar el error de suponer que el comportamiento del todo es igual a la suma de las partes. En numerosos procesos, el todo es lo importante, porque la totalidad no es una suma de células, seres humanos, palabras o neuronas, en ella se presentan propiedades que emergen o surgen sólo en la

acción colectiva y que de manera individual no tienen sentido.

Las nuevas corrientes de pensamiento no reduccionista, en particular los métodos no-lineales, permiten un estudio más profundo de ciertos aspectos de la realidad, a los que con anterioridad no lográbamos acceder.

Un grupo de pensadores brillantes del sistema de salud y científicos de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) generaron los artículos que conforman este libro. Las ideas que se exponen representan, como decíamos, una revolución del pensamiento para la comprensión de los sistemas de salud.

Los hallazgos que se han tenido con la aplicación de los sistemas complejos y de la no-linealidad son muy sugerentes para la medicina, concretamente tratándose de la patología, la fisiología, la farmacología, la terapéutica y la bioquímica del sistema corporal. También cabe destacar los avances notables en la explicación del comportamiento epidemiológico con este nuevo enfoque, así como el potencial para aplicar los nuevos hallazgos en modelos de administración de las organizaciones, de las finanzas y de la economía de la salud.

Esta novísima corriente de pensamiento es compartida por importantes personalidades científicas en diversas universidades del mundo, tales como Leon Glass, de la Universidad de MacGill, en Canadá, Ary L. Goldberger de la Escuela de Medicina de Harvard y Philip Holmes de la Universidad de Oxford, entre otros.

Los ensayos de este libro, nos brindan novedosas ideas para comprender mejor las condiciones que se presentan en varios de los campos de la salud, como es el caso de la calidad de la atención médica.

Se pueden considerar muchas innovaciones en el estudio y en las metodologías de la epidemiología, la neuropsiquiatría y la clínica médica. Resulta muy atractivo estudiar e investigar muchos de los problemas mediante los sistemas complejos y la no-linealidad.

Con esta nueva perspectiva, se podrá tener una mejor aproximación al conocimiento de enfermedades consideradas complejas, tales como la diabetes y la obesidad, y quizá en un futuro no muy lejano aplicar medidas con un sólido sustento científico que coadyuven a su prevención, pronóstico y tratamiento.

Muchos de los fenómenos que ocurren en los sistemas de salud y en el cuerpo humano, vistos ahora con estas herramientas que nos brindan los sistemas complejos y la ciencia del caos, nos han permitido entender acontecimientos de la sociedad humana; eventos tales como la sincronización durante la menstruación, en los periodos de sueño y en las emociones manifestadas como una "ola" en un partido de fútbol u otro espectáculo, los aplausos al unísono en una sala de arte en la que no parece haber un instrumentador ni alguien que los dirija, el comportamiento de las finanzas, que tienen similitud de comportamiento con las epidemias y las finanzas en el caso de la salud son muy importantes por su relación con la economía y salud. Los físicos John Briggs y David Peat mencionan que los seres humanos tenemos casi obsesión por el control y preferimos la seguridad de órdenes cerrados y a menudo soslayamos la ambigüedad y olvidamos arriesgarnos. Los científicos proponen un nuevo modo de considerar el posible desorden de nuestras vidas, pactan con el caos hasta convertirlo en una fuente de creatividad que nos hará más libres. Parece ser que, a veces, nos sentimos desbordados por lo que nos rodea; la ciencia ahora nos revela que la vida contiene una gran dosis de caos y que quizá es bueno que así sea. Al lector de este libro lo acompañará la sensación de que muchas preguntas tendrán una explicación mejor de la que ya teníamos, pero sin duda surgirán preguntas nuevas dignas de estudio en grupos interdisciplinarios.

(NOTA 1) Asesor de la Subsecretaría de Innovación y Calidad de la SSA.