

La complejidad en Medicina

Complexity in Medicine

JORGE C. TRAININI

Hace unos años no sabíamos de la “complejidad”. Esta orientación era el legado que nos llegaba desde la concepción newtoniana del universo. Además, lo que no conducía a la comprensión del problema planteado se encontraba enmarcado por el “demonio de Laplace”, es decir, considerado déficit de conocimiento. En el siglo veinte, adelantados de los que siempre existen y que, en última instancia, consideran que todo conocimiento puede evolucionar, alertaron sobre una ciencia estancada en una concepción mecanicista. Y esto no era solamente una circunstancia de cambio de sistema; tenía profunda implicancia para la condición humana, ya que se necesitaban reunir los hechos biológicos casuales y causales, psíquicos y sociales en un proceso llamado “ser-hombre”, cuya conciencia establece la sutil diferencia ante el cosmos. Incluso la filosofía a partir de Heidegger se introdujo en la matriz elemental del ser humano: su angustia existencial. La de poder reflexionar sobre su vida y no meramente ocuparla. No comprender este concepto de complementariedad de las ciencias era desechar las posibilidades de mejores resultados en las investigaciones. La ciencia tradicional había mostrado resultados satisfactorios en los reducidos problemas causa-efecto, podríamos llamar lineales. Por otra parte, en los dilemas con multiplicidad de variables, los logros no estuvieron de acuerdo con los recursos invertidos en las ciencias para la solución de las enfermedades.

El cambio en los métodos de la ciencia surgió paradójicamente a través de la física, disciplina formal, por medio de las grandes revoluciones con que impregnó su atmósfera. Desde los primeros años del siglo veinte, con las teorías de la relatividad y del cuanto, se construyó una base de comportamientos impredecibles y azarosos donde antes moraban exactitudes y certezas. Y esto no se producía en el reinado del “demonio” solo por falta de información, sino también por el intrínseco comportamiento del sistema analizado. En realidad, esta visión diferente de la ciencia clásica se había iniciado con la termodinámica, a mediados del siglo XVIII, que, con sus leyes de la conservación de la energía y evolución hacia el desorden [entropía], llevaron a la teoría de Darwin al enfrentamiento contra la degradación de los procesos del universo, ya que la física clásica objetiva y determinista no podía explicar por qué los seres vivos crecen y transmiten información desde el pasado sujeta

a cambios. Posteriormente, los enunciados de los sistemas de tercer estado (alejados del equilibrio térmico y químico), y al cual pertenecen los seres vivos, hallaron explicación de su reorganización a través de la teoría de las estructuras disipativas. Por otra parte, desde la meteorología se fundamentaron las inestabilidades que habitaban en el comportamiento de los sistemas. En ellos, pequeños cambios en sus causas podían provocar grandes variaciones. La sensibilidad a las condiciones iniciales, el “efecto mariposa”, acercó la explicación a los desarrollos azarosos de los sistemas analizados. En un platillo, el *kosmos*; en el opuesto, la conciencia. Y esta es la única que establece una asimetría en la concepción puramente física del universo. Este “factor humano” hace a la ciencia trascendente en su concepción holística.

A partir del Renacimiento, el punto de vista platónico es predominante. El mundo puede descubrirse y explicarse a través de fórmulas y ecuaciones matemáticas, y hace su aparición *Principios Matemáticos de Filosofía Natural*, escrito por Isaac Newton, el cual se constituyó en piedra angular del sistema. Los estudios de Newton emplearon un método científico en el cual se aislaba al sistema dinámico en estudio. Además, se basaba en problemas simples de pocos componentes y en el espacio tridimensional de la geometría de Euclides. Otro aspecto relevante de esta mecánica clásica fue la reversibilidad en el tiempo de las trayectorias de dichos sistemas dinámicos. Este diseño consideraba que, si se conocen las condiciones del inicio, era posible predecir los resultados en un tiempo posterior, ateniéndose a las leyes de la mecánica. Desde ese momento pareció que todo el comportamiento del universo podría deducirse desde el conocimiento de leyes fundamentales. Orden y predicción fueron el resultado en la concepción de este mundo. Esta estructura del método científico se redimensionó posteriormente con la *Mécanique Céleste*, de Pierre Laplace, de concepción determinista. Los sistemas de comportamientos desordenados, impredecibles y azarosos eran en su tesis imperfección del conocimiento.

Convengamos que la mecánica de Newton se aplicó en los siglos siguientes en diversos campos: física, química, biología. Este mundo ordenado y determinado dio también aportes a la estructura económica y social, pero no podía describir adecuadamente los fenómenos

eléctricos y magnéticos. Para explicarlos, durante el siglo XIX, Miguel Faraday y James Maxwell introdujeron el concepto de campo (potencial de producir una fuerza en el espacio), cuya teoría se llamó "Electrodinámica", la cual entendía que la luz es un campo magnético que viaja en ondas.

Paradójicamente, una ciencia basada en la simbología de las matemáticas como es la física, una disciplina formal, sacudió durante el siglo XX los cimientos de la ciencia, sobre los que ella misma se asentaba. A lo largo de ese siglo, la física produjo revoluciones trascendentales, como fueron la ley de la relatividad, la mecánica cuántica, el principio de incertidumbre, la teoría de las estructuras disipativas, la teoría de las catástrofes, las ecuaciones no lineales, el teorema de Bell. Estos cambios profundos han permitido una mejor comprensión del mundo circundante en todos sus aspectos.

Relegada la visión mecanicista, debido a los avances en lo atómico y subatómico a través de la teoría de las partículas, el universo dejó de ser una máquina considerada como una simple suma de componentes, para formar parte de un sistema profundamente interrelacionado. Nos hemos engañado en creer que la visión de la ciencia edificada hace tres siglos nos llevaría a la exactitud y a una realidad que estaba a nuestro alcance con el solo armamento del método científico lineal. Durante el siglo XX, hemos sido testigos del espectacular avance de la física al pasar del orden al caos, de la exactitud a la incertidumbre, de la certeza a la probabilidad. La ciencia fue con el correr del tiempo avizorando que el universo mecánico newtoniano no era válido para las velocidades que se acercaban a la de la luz o para entender el microcosmos. El siglo XX cambió las nociones físicas del momento. Ya no habría concepto de espacio y tiempo absolutos, partículas elementales sólidas, naturaleza causal de los fenómenos ni descripción objetiva de la naturaleza.

La Medicina clásica basada en objetos individuales aislados del espacio, en un comportamiento causal, insertada en un tiempo y espacio absolutos y en la conciencia del observador excluida de la realidad ya no fue posible luego de la física, de la filosofía existencial, del conocimiento del subconsciente, de la evolución, de la etología, desarrollados en el último siglo. La física newtoniana permitió el avance de los problemas con pocas variables, causa-efecto, lineales. Los grandes problemas médicos que persisten hacen necesario incorporar un nuevo sistema, el cual deberá estar basado en integrar al modelo molecular vigente el nivel subatómico, la conciencia y el hábitat ecológico. Estos conceptos pueden determinar una medicina total en su práctica clínica, lejos de la estrategia de permanecer confortables dentro de un mundo mecánico con un espacio fijo y un tiempo absoluto, pero lejos de la comprensión del universo real. En última instancia, es lo que han descubierto los físicos actuales prefiriendo la aleatoriedad de este mundo a la certeza de la imaginación.

Las ciencias no pueden aislarse. La interrelación entre ellas es fundamental para la comprensión de los problemas. Un acercamiento de la biología a la física es absolutamente necesario. De hecho esta ha permitido comprender la evolución de la materia viva, lo que antes de las revoluciones físicas se pensaba que violaban el segundo principio de la termodinámica. Hoy se sabe que esto no es así y que un sistema abierto se autoorganiza a través de un gradiente. La ciencia está ligada al proceso cultural.

Las ciencias de la complejidad merecen este nombre, no por ser más complejas que sus predecesoras clásicas, sino porque tratan sistemas complejos y de jerarquías complejas de sistemas. Desde los *quarks* hasta los sistemas sociales, se van formando nuevos niveles organizativos. Cada nuevo nivel significa una simplificación de la función sistémica y de la correspondiente estructura del sistema. Significa también el comienzo de un proceso de progresiva complicación funcional y estructural. Los sistemas forman un continuo en la materia, en la vida y en la historia. Los niveles más antiguos presentan enlaces fuertes y consolidados, hacia los recientes, en donde ellos son débiles y flexibles.

El ser humano no es únicamente un sistema físico. La suma de cuerpo y conciencia es mucho más que sus partes. El dolor tiene aquí connotación reflexiva, no solo instintiva. La subjetividad tiñe todos sus actos e imaginaciones. El "factor humano" hace a la Medicina trascendente en su concepción holística. Todas las partes del organismo están perceptivas a su vigencia, aunque en el desarmadero no hemos podido hallar a la *res cogitans*. ¿Quizás no sea ella el auténtico "demonio"?

En el último tercio del siglo veinte, una pléyade de investigadores de disciplinas varias consideraron la necesidad de lograr incorporar a la Medicina el desarrollo de la transversalidad científica. Sin embargo, todos esos trabajos valientes y pioneros se enfrentaron a la aplicabilidad de lo complejo en el quehacer diario del médico ante el enfermo. Sin esa posibilidad, todo este cambio de paradigma en Medicina, se convirtió en una suma teórica de conceptos que no alcanzaban a obtener traducción práctica. El significado de la conjunción físico-médica estaba quizás más cerca que lo intuido en el momento de la incorporación de "la complejidad" a la clínica. La integración de lo molecular vigente, al nivel subatómico y al hábitat era el camino de razón suficiente. Ahora no tenemos dudas de que sin el "factor humano" individual y único, como es la conciencia, la Medicina no tiene destino ni el enfermo consuelo, situaciones que extravían su inmanencia. Las ciencias de la complejidad no son más complejas que sus predecesoras. Sus postulados intentan explicar los nuevos sistemas organizativos (continuo de materia, vida, historia); con el intento de regular y simplificar a los más antiguos, de enlaces más rígidos y estables que los recientes. Por último y de carácter elemental, con la humildad de lo relativo, esta Medicina basada en la conjunción de las ciencias solo intenta hacer regresar el "factor humano" a la cabecera del enfermo.