



amfem

Asociación Mexicana de Facultades y Escuelas de Medicina, A.C.

Facultad de Medicina



Las ciencias de la complejidad y la educación médica

Dr. Alexandre S.F. de Pomposo



Investigación en
Educación Médica

<http://riem.facmed.unam.mx>



ARTÍCULO DE REVISIÓN

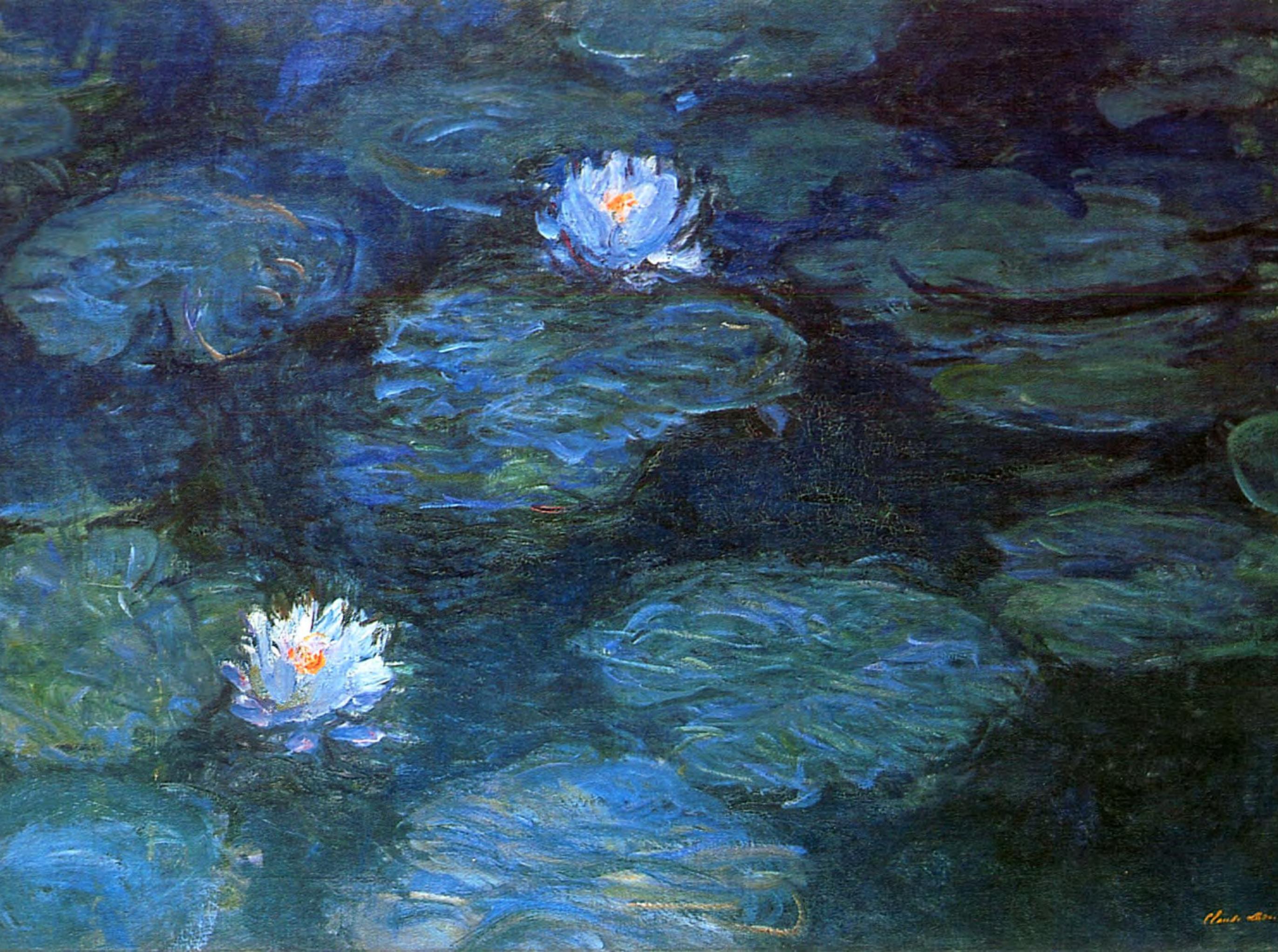
Las ciencias de la complejidad y la educación médica

Alberto Lifshitz Guinzberg* y Alexandre S.F. de Pomposo García-Cohen



Secretaría de Enseñanza Clínica e Internado Médico, Facultad de Medicina, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México

Recibido el 10 de abril de 2017; aceptado el 6 de junio de 2017



Dos perspectivas...

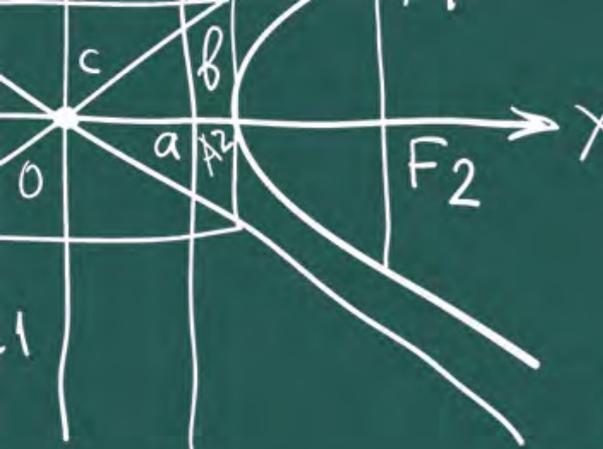
- ❖ La complejidad como **contenido de la educación médica;**
- ❖ La complejidad como **estrategia pedagógica.**



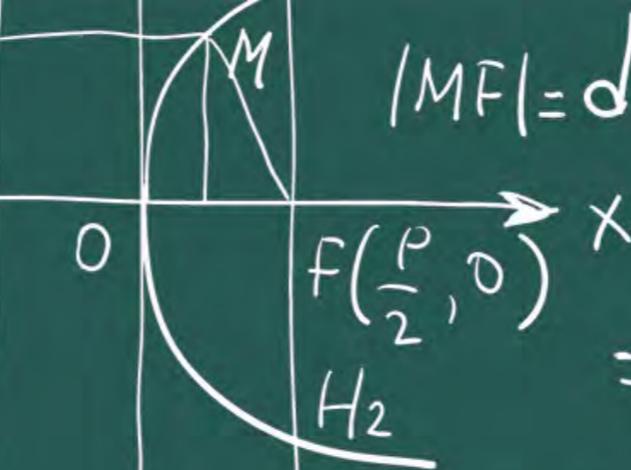
La complejidad como contenido

Distinción importante:

❖ Lo **complicado**...



$$|MF_1| - |MF_2| = A = 2a$$



$$|MA| = \sqrt{\left(x + \frac{p}{2}\right)^2 + \left(y - \frac{p}{2}\right)^2}$$

$$= \left|x + \frac{p}{2}\right|$$

$$y = \frac{b}{a}x$$

const = ?

1) $\iint (x^2 + y) dx dy$, P: $y = x^2; y^2 = x;$

2) $\iint \cos(x+y) dx dy$, P: $x=0; y=\pi; y=x;$



a) $\iint (x^2 + y) dx dy =$

$$= \int_0^1 dx \int_{x^2}^{\sqrt{x}} (x^2 + y) dy =$$

$$= \int_0^1 \left[x^2 y + \frac{y^2}{2} \right]_{y=x^2}^{y=\sqrt{x}} dx =$$

$$= \int_0^1 \left[x^2 \sqrt{x} + \frac{x}{2} - \left(x^2 \cdot x^2 + \frac{x^4}{2} \right) \right] dx =$$

$$= \int_0^1 \left[\frac{2}{7} x^{\frac{7}{2}} + \frac{x^2}{4} - \frac{3}{10} x^5 \right] dx = \frac{2}{7} + \frac{1}{4} - \frac{3}{10} = \frac{33}{140}$$

const $\neq 0$

$y = \arcsin x$

$x y = y - x e^{\frac{y}{x}}$

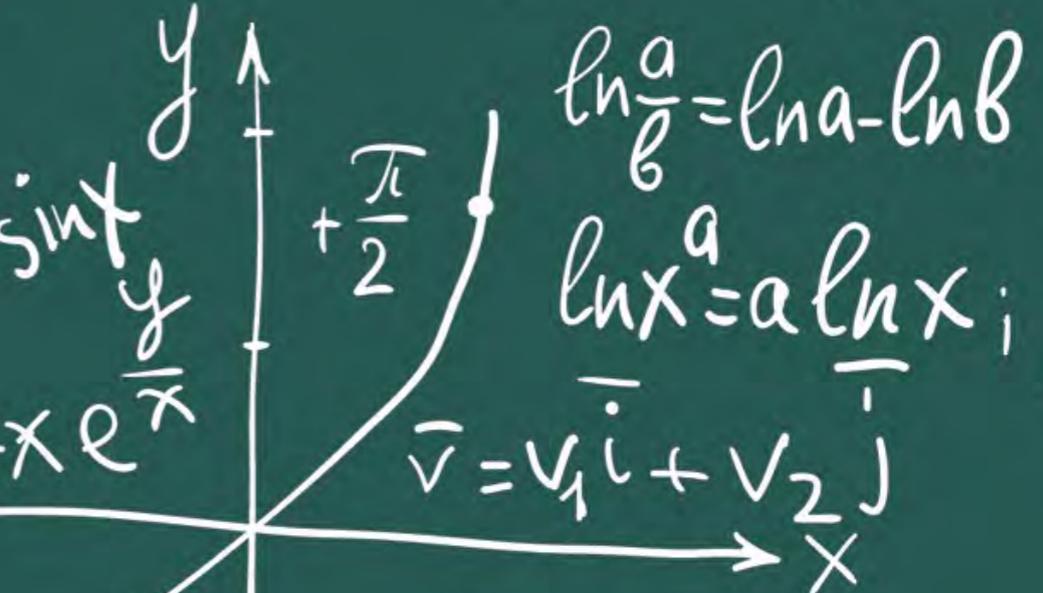


$$a^2 - b^2 = (a-b)(a+b)$$

$$(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$$

$$(a-b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$$

???



$D(f) = [-1; 1]$

$E(f) = \left[-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}\right]$

$\ln \frac{a}{b} = \ln a - \ln b$

$\ln x^a = a \ln x$

$\vec{v} = v_1 \vec{i} + v_2 \vec{j}$

$|MF| = \sqrt{\left(x - \frac{p}{2}\right)^2 + y^2}$

$(x^a)^b = x^{a \cdot b}$

$(x^a)^b = x^a \cdot x^b$

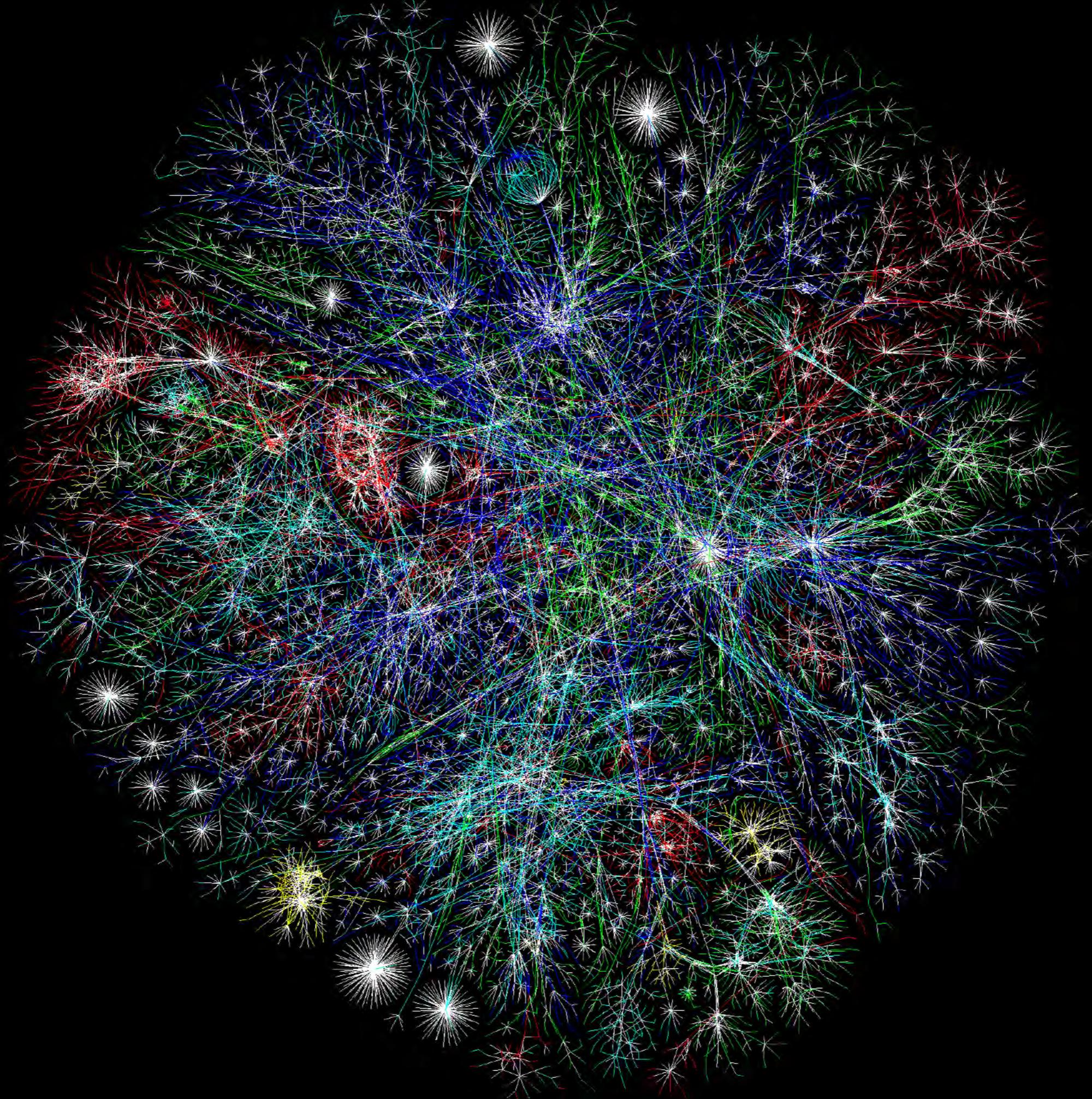
Distinción importante:

- ❖ Lo **complicado**...
- ❖ Lo **complejo**...

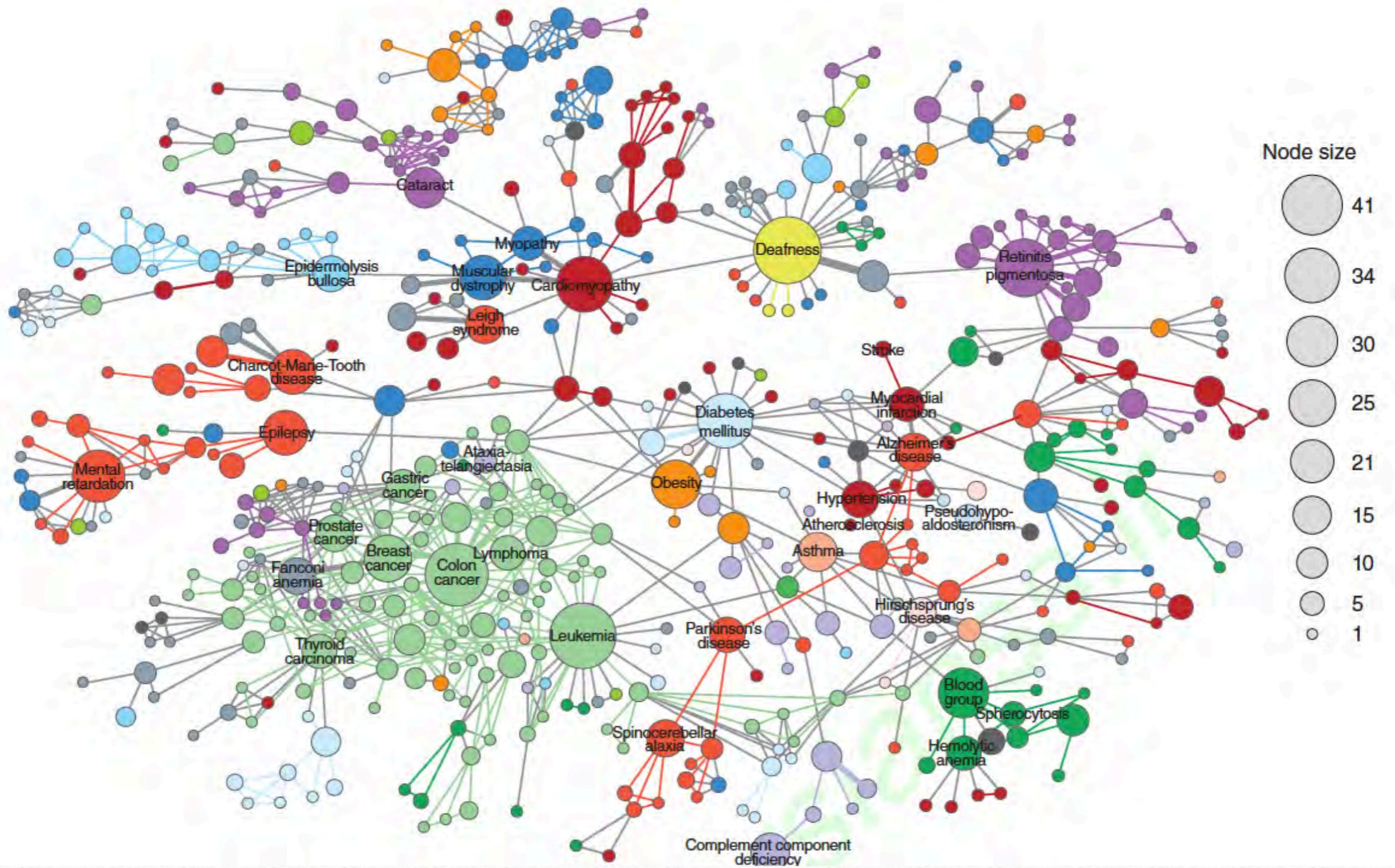


Los **sistemas complejos** son entidades con fronteras permeables al paso de información (materia y energía):

- ❖ formados por un gran número de componentes, que **interactúan jerárquicamente** entre sí; la realidad que así se construye es mucho más grande que la simple suma de sus partes...
- ❖ mostrando siempre una **mezcla** de orden y de desorden, de diferenciación y de integración, de análisis y de síntesis.



Los **modelos deterministas y lineales** que se han empleado en áreas como la fisiología, la fisiopatología, la farmacología, etc., ya no permiten comprender las no del todo predecibles interacciones entre entidades nosológicas.



Además...

ENFERMEDAD \neq PADECIMIENTO

Por eso, uno de los aspectos más importantes en los contenidos en la educación médica es la **transdisciplina**, que es la concomitancia de tres elementos:

- ❖ los niveles de la realidad,

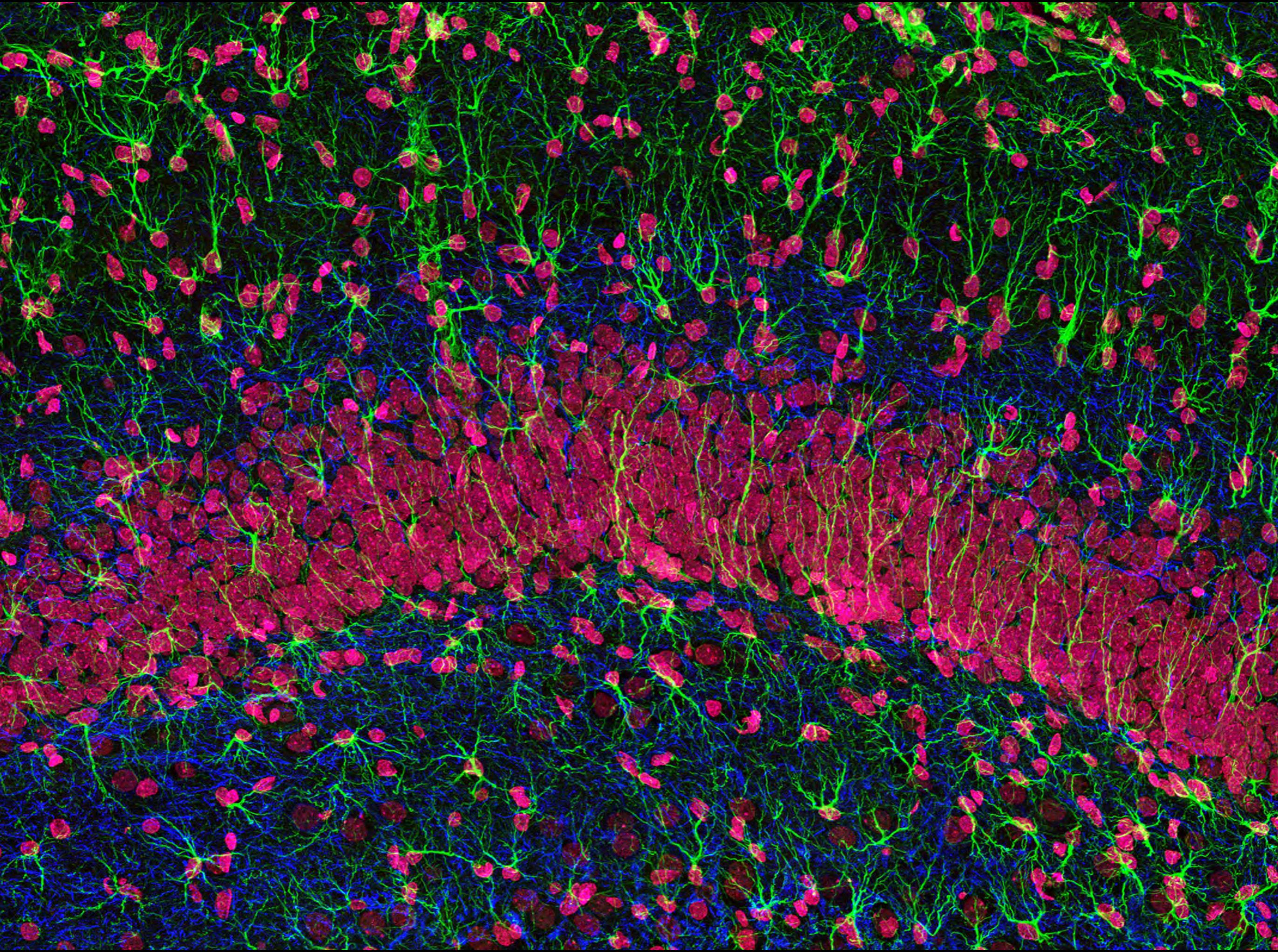


Por eso, uno de los aspectos más importantes en los contenidos en la educación médica es la **transdisciplina**, que es la concomitancia de tres elementos:

- ❖ los niveles de la realidad,
- ❖ la lógica del tercero incluido,

Por eso, uno de los aspectos más importantes en los contenidos en la educación médica es la **transdisciplina**, que es la concomitancia de tres elementos:

- ❖ los niveles de la realidad,
- ❖ la lógica del tercero incluido,
- ❖ la complejidad.



En consecuencia, es indispensable abrir espacios para **la complejidad en medicina**, que tome en cuenta al caos, a la no linealidad, a las teorías de redes, los modelos estocásticos, la incertidumbre, las inestabilidades, etc. La lectura de los viejos paradigmas médicos adquiere una nueva coloración, más rica, con la complejidad y con el pensamiento complejo.

No hay enfermedades sino enfermos

La frontera entre **la teoría y la praxis** no está nunca clara del todo, pero existe. La confrontación entre lo que se anhela y lo que se logra es la constante de cualquier ser humano, paciente o médico. En la medicina no es verdad que a una **causa** corresponda uno y sólo un **efecto**...



Diagnóstico diferencial

La marca de la complejidad en la medicina se deja ver con particular contundencia, cuando ante condiciones en el espacio y en el tiempo, existe **más de una solución posible** a un problema. Ese es el fundamento epistemológico del diagnóstico diferencial.



El todo es más que la suma de sus partes...

Los síndromes que se estudian en los libros de medicina sólo son un constructo que permite contar con una referencia pero, en la práctica, al encontrarnos con la **comorbilidad**, queda claro entonces que las enfermedades tienen influencias una sobre las otras.



El valor de lo subjetivo

La idea positivista de que los números no mienten y de que todo, incluso el ser humano, puede ser explicado por medio de las **matemáticas** solas y de que lo verdadero sólo puede ser **objetivo**, hace de lo **subjetivo** una especie de estorbo para conocer la realidad...

Todo eso ya no puede sostenerse porque no todo es medible y, además, no es posible excluir la subjetividad voluntariamente: **por no perder objetividad se puede perder humanidad**. La medicina es una actividad humanitaria de servicio.



Las enfermedades se curan con medicamentos

No es posible seguir pensando que una consulta médica tenga que terminar con el llenado de una prescripción: la **“polifarmacia”** no se reduce a la suma aritmética de los efectos aislados de cada medicamento, dejando fuera las múltiples y, frecuentemente, inesperadas interacciones farmacológicas y demás...



Reduccionismo - holismo

El reduccionismo y el holismo constituyen, tomados por separado, posiciones ideológicas que no cubren las expectativas de las **realidades médicas**, en la ya de por sí compleja relación paciente-médico-paciente-médico-paciente-... Esto se resume en una frase:

distinguir para unir

distinguir para unir



distinguir para unir



reduccionismo



holismo

distinguir para unir



reduccionismo



holismo



distinguir para unir



reduccionismo

holismo



equívoco

unívoco

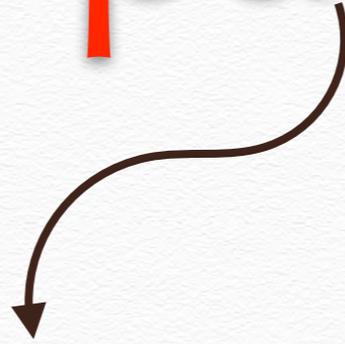
distinguir para unir



reduccionismo



equivoco



holismo



univoco

distinguir para unir

proceso-método

reduccionismo

holismo

equívoco

unívoco

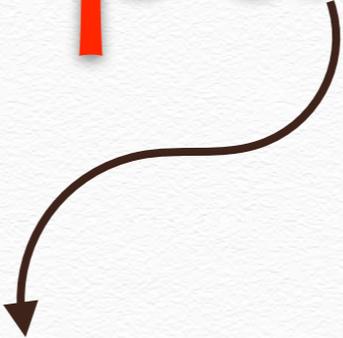
distinguir para unir



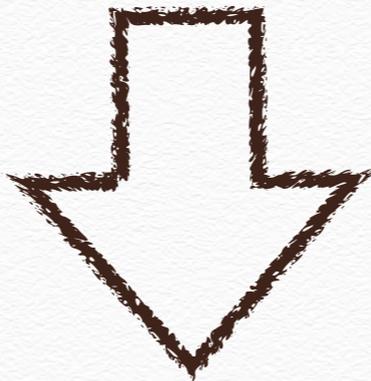
reduccionismo



equivoco



proceso-método

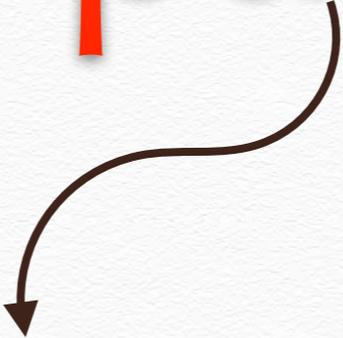


holismo

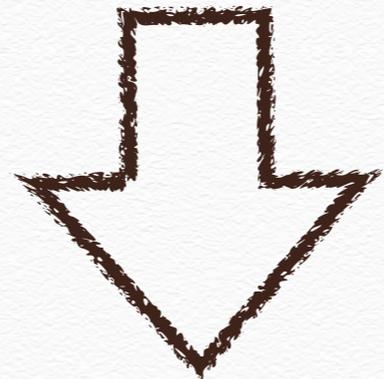


unívoco

distinguir para unir



proceso-método



reduccionismo

holismo



transdisciplina

equivoco

unívoco

EPISTEMOLOGÍ

A



No linealidad

Una relación lineal implica una **relación proporcional** entre los cambios que ocurren en una variable con respecto a otra: si una variable aumenta, la otra lo hace proporcionalmente. Lo cierto es que los fenómenos clínicos (y casi cualquier otro de la naturaleza) no se comportan así.



Envejecimiento y desarrollo

El carácter irreversible de los procesos termodinámicos en los sistemas abiertos, como son todos los sistemas biológicos, impone características siempre cambiantes. Por eso no siempre es posible distinguir los **procesos morbosos** de los **procesos naturales** en el desenlace de las enfermedades.



Determinismo- indeterminismo

La no linealidad y el carácter cambiante de las correlaciones entre las partes de los sistemas biológicos permiten, sólo hasta cierto punto, predecir lo que sucederá en ellos: el **indeterminismo** debe formar parte del bagaje del médico, a la vez que las certezas a corto plazo, dando lugar a la aparición de eventos inesperados.



Dinámica de las epidemias

La realidad epidemiológica es insoslayable en la práctica médica; sin embargo, la epidemiología desborda las posibilidades simplemente estadísticas, dejando el libre juego de la auto-organización de los sistemas abiertos y el desarrollo de lógicas modulares, como **la lógica del cardumen...**



El futuro... La estimación del pronóstico

En el fondo, todas las formas del conocimiento, también el conocimiento médico, buscan saber algo acerca del futuro, poder **predecir lo que sucederá...** Es fundamental saber que la cantidad de variables que intervienen es enorme y que sólo podemos tratar con algunas de ellas; no es de extrañarse, pues, que algo se nos escurra entre los dedos...



La complejidad como estrategia y filosofía pedagógicas

La relación entre los profesores y los estudiantes, por el solo hecho de ser **relación**, no puede no ser de carácter complejo. La **posición adecuada** debe ser tal que ninguna de las partes crea que lo sabe todo o que no sabe nada, ni profesores ni estudiantes.



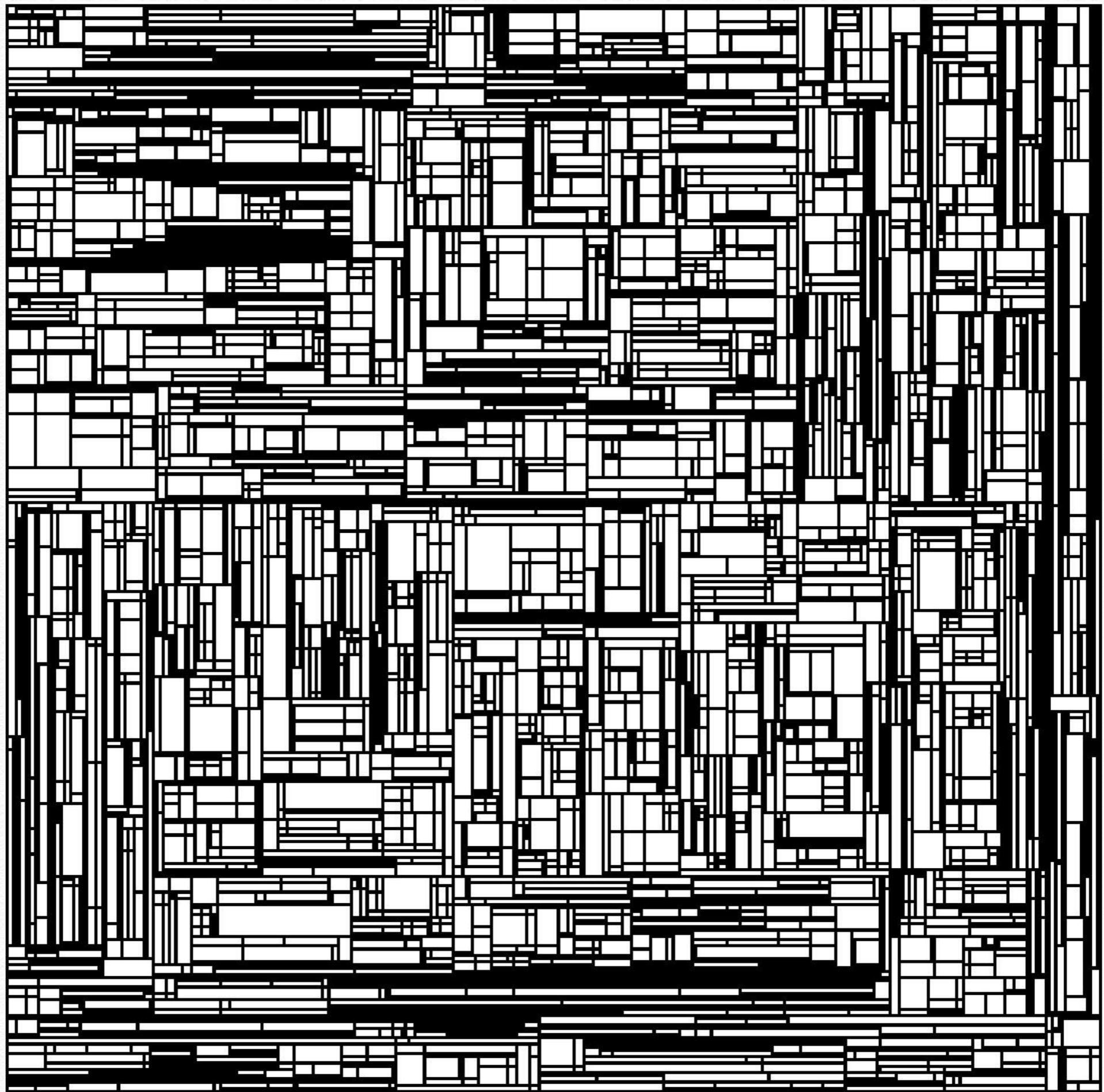
En efecto, la complejidad como estrategia y filosofía pedagógica hace eco a la etimología de la **adecuación** de los saberes, al igual que en la investigación y en la atención médicas.

AD Aequatio

Esto es fundamental para poder promover la enseñanza clínica no ya como la transmisión de la **experiencia** del profesor al estudiante, cosa que no es posible, sino como la **creación de las condiciones** para que el estudiante aprenda a construir su propia experiencia clínica...



La **atomización** de los temas en la enseñanza de la medicina coloca en una posición extremadamente difícil a los estudiantes que, al enfrentarse a las situaciones reales de los problemas de salud en la población, no siempre saben cómo llevar a cabo la **integración** de los saberes. ¿La razón de ello? La naturaleza compleja de la medicina.



El pensamiento médico encuentra en la complejidad la piedra angular para poder revalorizar al **sentido común** como la disposición epistemológica, de cara a la unidad en la multiplicidad, que es el factor de cohesión entre el médico concreto y su paciente, también concreto, inserto en el medio familiar, cultural, laboral, social, económico, histórico, geográfico, etc.



La complejidad no es un método; es una visión diferente que logra percibir lo que los educadores tradicionales no han logrado y que resulta necesario en la educación médica. Por ejemplo,

- ❖ que el cuerpo humano es un sistema complejo,
- ❖ que cualquier división es artificial,
- ❖ que la imagen del paciente no admite fragmentación,
- ❖ que los individuos se integran con su entorno.

El fin último
de la
medicina
siempre será
**servir al ser
humano
completo**
que, en el
límite,
coincide con
el universo
entero.



La educación, la investigación y la atención médicas son de tal naturaleza que se confunden en la práctica médica toda y el **pensamiento complejo** es la forma concreta en que esto sucede.

A close-up, high-contrast photograph of a stethoscope against a black background. The stethoscope is silver and black, with the chest piece and tubing visible. The text '¡GRACIAS!' is overlaid in a large, bold, pink font across the center of the image. The stethoscope has 'MDF - 797 Classic Cardiology' and 'MDF Instruments USA' printed on it.

¡GRACIAS!