



LA COMPLEJIDAD

COMO PAUTA Y

HERRAMIENTA DE

FORMACIÓN

Por: Andrés

Parra Chico \*

Ilustraciones:

Ricardo Correa Sepúlveda / Zokos (zokoslab.com)

\* Médico, especialista en Bioética, magíster en Fisiología, doctorando en Pensamiento Complejo.

Profesor asociado Facultad de Medicina, Universidad El Bosque. Contacto: wparrac@unbosque.edu.co

EL CURSO DE FISIOLÓGIA DE LA FACULTAD DE MEDICINA DE LA UNIVERSIDAD EL BOSQUE HA TENIDO SIGNIFICATIVAS MODIFICACIONES. ESTO HA PERMITIDO SISTEMATIZAR ALGUNAS EXPERIENCIAS DE AULA QUE SE PROPONEN COMO UNA DISCUSIÓN ACADÉMICA Y DE REFLEXIÓN. ESTA EXPERIENCIA POSIBILITÓ IDENTIFICAR LA CONEXIÓN ENTRE ALGUNOS CONCEPTOS CLAVE DE LAS CIENCIAS DE LA COMPLEJIDAD Y LOS CONTENIDOS, DINÁMICAS DE AULA Y EL APRENDIZAJE DE LA FISIOLÓGIA. ASÍ, SE CONSIDERA QUE LA COMPLEJIDAD BRINDA HERRAMIENTAS A DOCENTES Y ESTUDIANTES PARA AMPLIAR LOS CONTENIDOS, LAS FORMAS Y LOS SABERES, Y POR ELLO, FACILITA EL CAMBIO, EL DINAMISMO Y LA AUTOORGANIZACIÓN EN LAS ESTRUCTURAS EPISTÉMICAS DE LAS DISCIPLINAS.

▼

La comprensión de un ser vivo, apelando únicamente a la física clásica, la biología celular y la bioquímica, ha generado una percepción corporal lineal, lógico-deductiva y determinista que, además de generar una ceguera comprensiva, ha debilitado la relación del experto con su propio cuerpo y con el cuerpo de los demás. Si dicho experto desempeña actos clínicos, como el médico, los resultados serán fallas en la relación cuidador-paciente, que sustenta el fenómeno de deshumanización médica.

Entender la fisiología como una bioingeniería del cuerpo afecta tanto a los profesionales de las ciencias de la salud, como a los de múltiples áreas del conocimiento, pues se ha despersonalizado a los sujetos. Además, con el surgimiento de las revoluciones científicas, ha emergido un hombre vacío y triste que se basa más en los algoritmos y las evidencias que en la compasión y la empatía. Más allá de la inmensa esperanza que ha despertado el cientificismo, este ha legado una idea persistente y tenaz: la de la existencia de un solo nivel de realidad en la que la única idea concebible pareciera ser la de la posición vertical sobre

una tierra regida por la *Ley de la gravitación universal*. La fisiología, que permea múltiples quehaceres sin distinción disciplinar, no ha sido ajena a dicha inanidad. La desaparición de las nociones trascendentes y espirituales de las disquisiciones fisiológicas contribuyen a afincar el conocimiento corporal en los predios de las ciencias “puras”, y el componente cultural y comportamental ha sido atendido por las neurociencias o por las Ciencias humanas. Así las cosas, la fisiología sin una reflexión sobre la conducta del sujeto de estudio es una práctica vacía, puede que no muerta, pero si expuesta a una revitalización.

El vacío al que me refiero desde el punto de vista disciplinar puede ser resuelto, pero me temo que el sujeto que se ocupa de la fisiología es quien requiere, a través del asombro frente a su objeto

$$t = \frac{32}{3} \pi a^2$$

$$y_1 = b \sqrt{a^2 - x^2}$$

$$20) \sqrt{2(3x-5)}$$

$$= \frac{2(3x-5)}{8(3)}$$

$$V_p = 2 \cdot \frac{2}{3}$$

de estudio (la naturaleza), un avivamiento, ya sea metódico, espiritual o conceptual. La génesis del vacío es multifactorial y las consecuencias más evidentes de dicho fenómeno son la despersonalización en el caso de los médicos y una identidad vaporosa, en el caso de los que se hacen llamar fisiólogos. ¿Por qué mientras más conocemos cómo estamos hechos, menos comprendemos quiénes somos?, ¿la atrofia del ser interior será el precio a pagar por el conocimiento científico? Actualmente, la fisiología, más que una suma de saberes y contenidos, requiere de sentido, y la complejidad, con su forma de integrar y abordar los problemas, ha sido fundamental para abordar los fenómenos vitales, tanto para profesores como para estudiantes. Saber fisiología puede ser difícil para muchos, pero el verdadero reto radica en comprender que la fisiología requiere unos procesos cognitivos, unas experiencias y unos discursos que van más allá del contenido y atañen a las cualidades narrativas y trascendentes de los seres humanos.

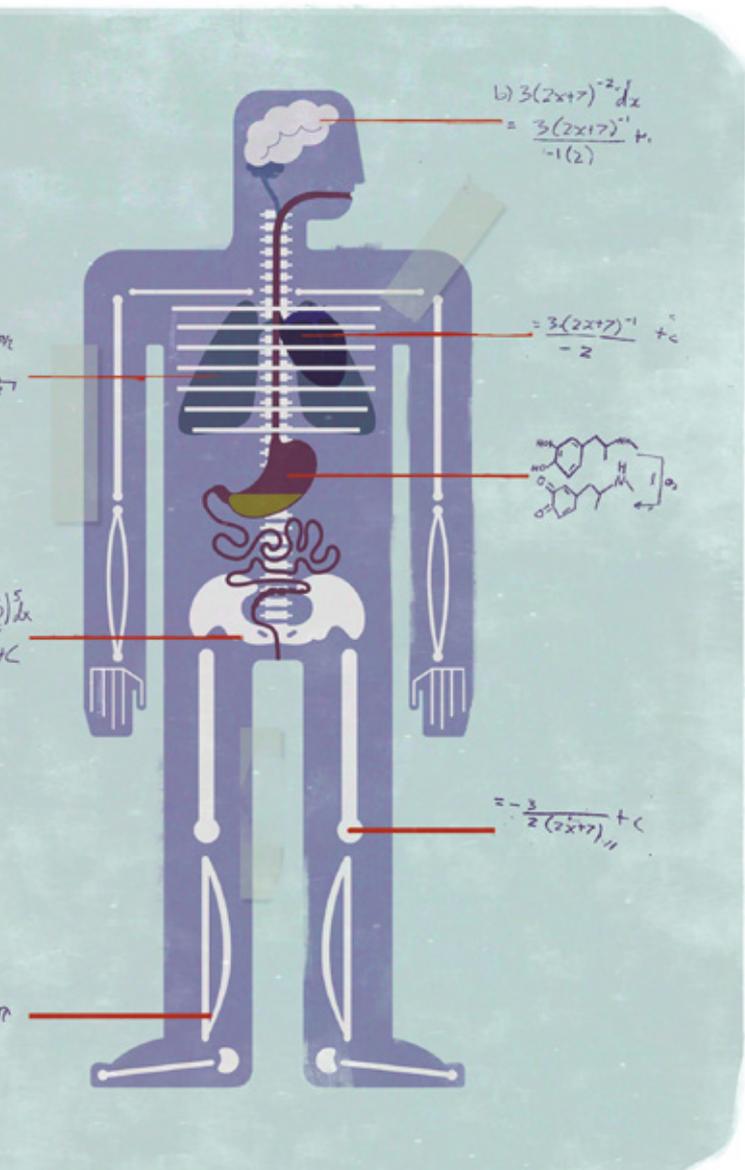
## LA APUESTA DESDE LO

## DISCIPLINAR

Desde hace tres años, el grupo docente de fisiología en la Universidad El Bosque se ha puesto como tarea llevar los conceptos y valores propios de la complejidad al curso de Fisiología, impartido en segundo y tercer semestres, con el fin de dotar de sentido crítico, interpretativo y humano a los aprendices. Los modelos funcionales utilizan la complejidad como estrategia y filosofía pedagógica en múltiples aspectos, algunos visibles e intencionales, y otros, velados, aún por descubrir. Dentro de los identificables están:

*Establecer relaciones reales entre estructura, mecanismo y función:*

Gran parte del conocimiento médico se establece de forma desarticulada tanto en tiempo como en espa-

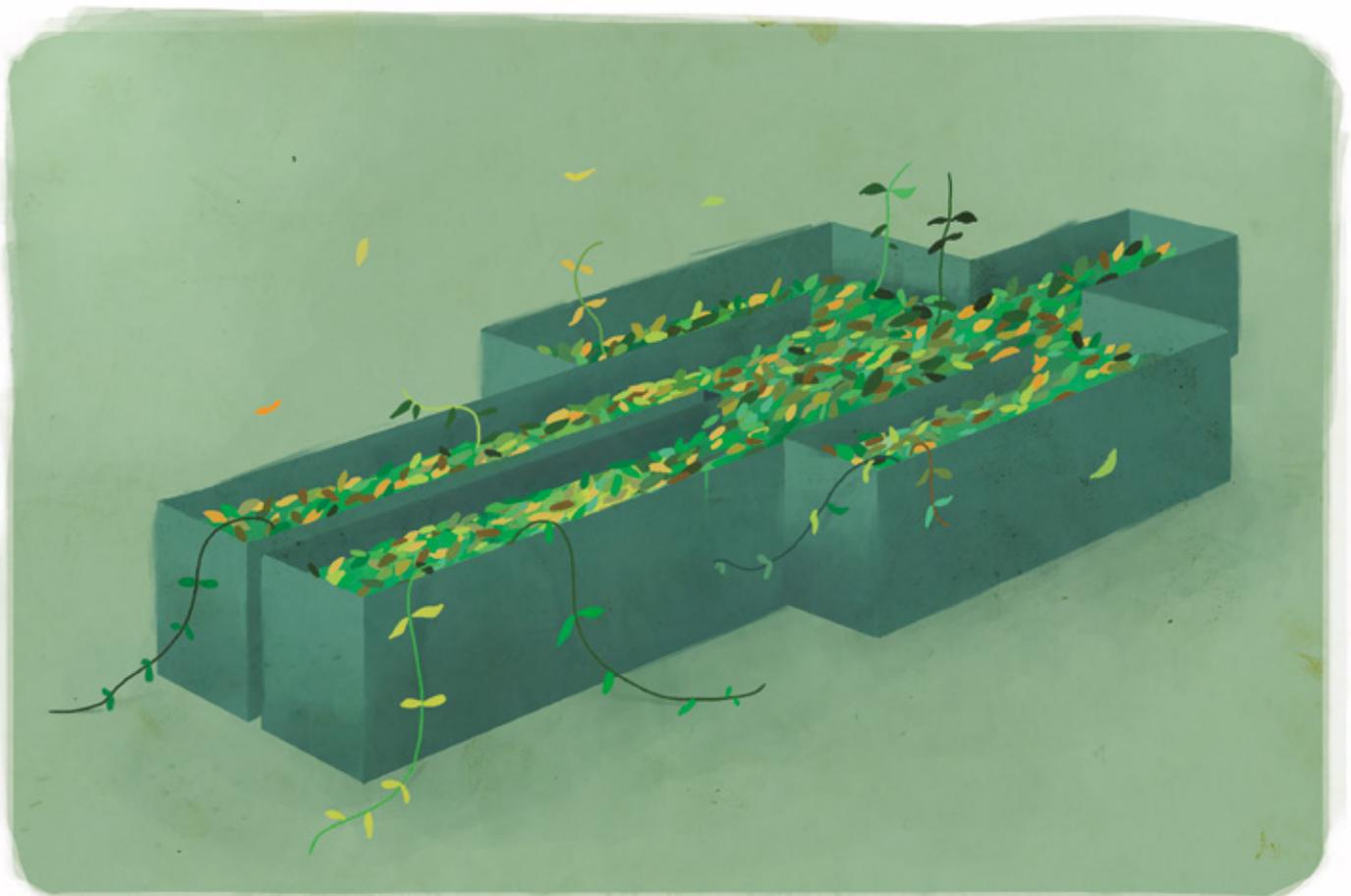


cio, por lo tanto, posterior a la evaluación y pasado el tiempo, si los contenidos se han adquirido de forma memorística, son rápidamente olvidados. Con respecto a los fenómenos biológicos, la relación entre la estructura abordada en cursos de morfología e histología y el mecanismo aprendido bajo la influencia de la bioquímica van a confluir en la fisiología, nada más. En contraposición, hacer énfasis en la homeostasis, la entropía, la termodinámica, las dinámicas de los sistemas abiertos y temas tan allegados a la complejidad, ha permitido al estudiante entender el cuerpo como un sistema integrado. Si el estudiante no aprende cómo se relacionan los conocimientos y se aplican en los sistemas vivos, difícilmente logrará comprender lo relacionado con la fisiología. Desarrollar sistemas de pensamiento basados en redes, emergencias y probabilidades prepara mejor a los estudiantes para razonar

y abordar problemas difíciles, para explicar fenómenos inesperados, como los que afrontará en la práctica médica en el continuo salud-enfermedad.

*El todo es más que la suma de las partes. El todo es la conducta:*

Por el corte reduccionista, o simplemente, por tradición, los contenidos en fisiología han sido impartidos por sistemas (corazón, pulmón, riñón, etc.), y las cualidades humanas relacionadas con las conductas han caído en el paquete de la neurofisiología. Uno de los primeros cambios del curso consistió en pasar de los sistemas a las conductas, ya que detrás de un proceso vital como la alimentación, hay deseo por el alimento, pero también absorción intestinal y equilibrio hidroelectrolítico, así como utilización de la energía motora para conseguir el alimento, por citar algunos procesos que deben ser articulados. Esto sería imposible de hacer bajo la tradicional forma segmentaria de abordar el



cuerpo. La complejidad en el curso dio la posibilidad de abordar los temas alrededor de la cotidianidad: movimiento, comunicación, reproducción, perfusión y otra variedad de temas que buscan reafirmar que el todo es más que la suma de las partes. Finalmente, el médico, más que preguntarse acerca del funcionamiento de los sistemas, debería abordar las conductas de los humanos alrededor de sus dinámicas vitales.

*La fisiología se encarga de lo vivo, no es una excusa para la enfermedad:*

Muy común es la frase “la fisiología es el tránsito para la medicina científica”, verdad parcial que muchas personas terminan validando porque en el recorrido médico reconocen que la fisiología es necesaria para entender la enfermedad. Pero digo verdad parcial, en primera medida porque la fisiología también es una narración sobre la naturaleza y sobre lo vivo que trasciende la idea tecnocientífica de medicina, y segundo, porque la medicina se debe encargar no solamente de la noxa y lo patológico, sino también de la felicidad y de lo que significa estar sano. Con esto en mente, el curso de fisiología de la Universidad El Bosque prescinde de lo patológico y procura usar ejemplos cotidianos (vejez, ejercicio, embarazo, etc.) para explicar los modelos fisiológicos. Hay una fuerte tendencia por hablar de la fisiología aplicada, como si aquella que no tuviera un sentido clínico no existiera o no sirviera para nada. En nuestro caso, la fisiología es asombro y un paso previo para el sentido de la vida y el cuidado de lo vivo.

*Pasar del proceso facilitador al desarrollo de lo complejo:*

El papel del docente en un ambiente de clase magistral, en gran medida, soporta una figura facilitadora del papel de aprendizaje. Así, mediante el aprendizaje autónomo y cooperativo se intenta que el estudiante encuentre en un problema planteado (reto cognitivo), la posibilidad de plantear objetivos, hacer reflexión sobre el conocimiento que adquiere y generar soluciones de manera creativa. Los ambientes de

**“  
Desarrollar sistemas  
de pensamiento  
basados en redes,  
emergencias y  
probabilidades  
prepara mejor a  
los estudiantes  
para razonar y  
abordar problemas  
difíciles, para  
explicar fenómenos  
inesperados como  
los que afrontará en  
la práctica médica  
en el continuo salud-  
enfermedad.”**

aula son grupos pequeños en los que se apuesta a las lecciones en habilidades sociales y académicas; por lo tanto, las discusiones que se generan son animadas por plenarias de grupo y presentaciones de casos que permiten que haya, además de la emergencia de la voz del estudiante, respeto y escucha de las diversas voces de los compañeros.

*Pasar de la educación centrada en el docente a la educación centrada en el estudiante:*

En relación con este aspecto, se ha balanceado el número de sesiones magistrales con sesiones cuya estrategia está basada en la lectura, la interpretación, la argumentación y el reto cognitivo, lo que ha favorecido nuevos protagonismos, diversidad en el uso de la palabra y el desarrollo de los contenidos alternativos que estaban supeditados a la didáctica de la clase magistral. Uno de los grandes intereses es la emergencia de la voz del estudiante en el proceso educativo; esto en aras del fortalecimiento de las competencias comunicativas, pues en ellas, principalmente, se soportan las estrategias de trabajo: leer, escribir, hablar y escuchar. Con ello se ha insistido en la autonomía para el aprendizaje, y se ha evitado el modelo paternalista y facilitador que tiene el ambiente magistral, en el que el docente se hace protagonista y simplifica el contenido; en dicho modelo, por más interacción y desarrollo de preguntas que haya, queda evidenciada una voz dominante y muchas veces, dogmática.

*Pasar del paradigma a la creación:*

El reto cognitivo como proceso final de guía de trabajo y punto de llegada en las plenarias de socialización tiene como objetivo dar sentido a la premisa: “la creatividad es más importante que el conocimiento”. Si bien hasta hace muy poco, de forma oportunista, se ha dotado a la medicina de términos como “innovación” y “emprendimiento”, resalto que la práctica médica, en muchos casos, debe pasar por encima

“  
...se ha insistido en  
la autonomía para  
el aprendizaje,  
y se ha evitado  
el modelo  
paternalista y  
facilitador que  
tiene el ambiente  
magistral, en el  
que el docente se  
hace protagonista  
y simplifica el  
contenido...” ”



del algoritmo y de la técnica para hacer uso de la creatividad como estrategia comunicativa, deductiva o resolutoria. El planteamiento de un reto a estudiantes, en su mayoría, adolescentes, debe ser motivante desde el punto de vista cognitivo, así como el desarrollo de nuevas formas de divulgar, generar modelos y compartir la forma en que se apropia el conocimiento que resulta vital a la hora de superar paradigmas en las ciencias biológicas. En esta línea, ha sido motivante, tanto para los estudiantes como para los docentes, contar con espacios en los que se supera el carácter dogmático y cerrado del libro y se abren espacios de generación de modelos propios utilizando las artes plásticas, la escritura y la música, lo que ha permitido explorar los talentos y habilidades de los estudiantes, muchas veces abandonados en la escuela médica.

## ALGUNAS LECCIONES DE

## LA EXPERIENCIA

Existen otras virtudes de la complejidad aplicada al curso de Fisiología: la preocupación por el holismo frente al reduccionismo, lo que permite indagar acerca de los modelos y su aplicación en los fenómenos, y no solamente sobre la función limitada del nivel microscópico y aislado. Otra podría ser la intención de llevar a los estudiantes a tener una noción multifactorial que supere el puro raciocinio determinístico unicausal, esto lo proponemos haciendo evidente la cantidad de variables que determinan un fenómeno, por ejemplo, la frecuencia cardíaca. En general, la complejidad aviva un curso de fisiología cuando la vida, la diversidad y la emergencia de la naturaleza se hacen patentes en las dinámicas docente-estudiante. Permitir que el asombro sobre lo vivo prime sobre la tecnociencia es la clave para humanizar la medicina desde las Ciencias básicas.

Hay un largo camino por recorrer, Nos preguntamos hasta qué grado y de qué manera la complejidad

en las Ciencias básicas de la formación médica es bienvenida. Ante ello, se requiere de estudio y evaluación de las dinámicas educativas de la formación del médico, ya que nuestros esfuerzos son aún tímidos con respecto a la cantidad de posibilidades que hay: fisiología y fractales, organización multiescala, patrones de emergencia, dinámica de atractores y redes neuronales son algunas de las ofertas desde las Ciencias de la complejidad ;habrá que determinar tanto su pertinencia como su coherencia con el pensamiento médico. Por ahora, celebramos que, frente a un panorama estático y anclado en lo tradicional, la complejidad esté dotando de vida a la fisiología. ◆

### Referencias

- Lira, M. F., Garner, S. M. (2017). Structure-function relation in physiology education: Where 's the mechanism? *Adv Physiol Educ* 41, 270-278.
- Michael, J. (2017). Using core concepts of physiology in designing learning resources. *En The core Concepts of physiology. APS*, pp. 107-119.
- Michael, J. (2006). Complex Systems in Education: Scientific and Educational Importance and Implications for the Learning Sciences. *Journal of the Learning Sciences*, 15(1), 11-34.
- Nicolescu, B. (2006). *La transdisciplinariedad. Manifiesto*, Mónaco: Editions du Rocher. Recuperado de <http://basarab.nicolescu.perso.sfr.fr/ciret/espagnol/visiones.htm>
- Pomposo, A. (2017). Las ciencias de la complejidad y la educación médica. *Investigación en educación médica*. 6(24), 267-271.