

**CARTA AL EDITOR**

MSc. Ileana Regla Alfonso Sánchez  
Directora de la revista ACIMED

Estimada Ileana:

He leído con atención el artículo "Definición de cibernética", cuya autoría pertenece al Dr.C. Daniel Piedra Herrera, publicado en el volumen 22, número 3, de 2011 (<http://www.acimed.sld.cu/index.php/acimed>) y quisiera hacer algunos comentarios. En primer lugar celebro la iniciativa del profesor Piedra por su intento de proponernos el debate relacionado con la definición de cibernética, a través del discurso pronunciado por Stafford Beer, en el acto de su investidura como Doctor Honoris Causa por la Universidad de Valladolid, y de las dos cuestiones que nos convoca a debatir nos interesa referirnos esencialmente a la definición, así como precisar sus relaciones con las neurociencias.

La palabra cibernética procede de la voz griega que puede traducirse como «timonel»; en otras palabras, "el que controla y dirige una nave". Al parecer, fue Aristóteles quien en el siglo IV a.n.e estableció los conceptos básicos de la cibernética como ciencia y sus principios,<sup>1</sup> aunque otros consideran que la palabra cibernética fue utilizada por primera vez en el contexto de "el estudio de autogobierno", por Platón, en "Las Leyes", para significar la gestión de las personas.<sup>2</sup> Muchos años después, ya en pleno siglo XIX, exactamente en 1834, el físico francés André Marie Ampère (1775-1836) utilizó nuevamente el término "cibernética" en otro contexto para referirse al "arte de gobernar los pueblos".

Hoy generalmente suele ignorarse el antiguo ilustre origen de la cibernética y se acepta por la mayoría de los investigadores que esta ciencia nació en la década de 1940 y se desarrolló a partir de los trabajos del matemático Norbert Wiener, quien —actuando como investigador del Instituto Tecnológico de Massachussets— definió la cibernética como "el estudio de la comunicación y el control en máquinas y animales". Nótese que el propio Stafford Beer, en su discurso, marca el inicio de esta ciencia a principios de la década de 1940. Actualmente se reconoce que el campo de estudio de la cibernética comprende todo aquello que constituya un «sistema material», lo cual incluye el universo en su totalidad o en parte.<sup>1</sup>

Si tratamos de acercarnos a otra definición del término, el Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española, en la acepción correspondiente a Medicina, la define como "ciencia que estudia la conexión nerviosa en los seres vivos",<sup>3</sup> y es aquí donde queremos acercarnos a la cibernética y a las neurociencias. En el terreno de la ética muchos neurocientíficos han sido cuestionados por el uso indiscriminado de animales de experimentación.

En consecuencia con lo anterior, debemos minimizar el empleo de estos animales potenciando sistemas alternativos de investigación biomédica, como pueden ser estudios in vitro, uso de animales inferiores, preparaciones biológicas de órganos o cultivos celulares, estudios epidemiológicos e, incluso, modelos matemáticos o simulaciones en el ordenador, para lo cual necesariamente debemos utilizar herramientas cibernéticas. Los defensores a ultranza de la ética en los animales de

*experimentación han llegado a plantear que la cibernética está llamada a resolver esta necesidad de los investigadores desarrollando modelos matemáticos o simuladores que sustituyan completamente a los animales. Sería interesante conocer las opiniones del profesor Piedra al respecto.*

*Los modelos matemáticos también han tenido otras aplicaciones prácticas, relacionadas con las características del modelo probabilístico derivadas del teorema de Bayes (aplicaciones bayesianas). Esta aplicación ofrece potencialmente un método exacto para la probabilidad de enfermedades del sistema nervioso basadas en la observación y datos de frecuencia. Dichos análisis requieren de grandes bases de datos imposibles de manejar sin medios cibernéticos. En este contexto es válido destacar el planteamiento del profesor Piedra en relación con el artículo de Potter "Aspecto probabilístico de la máquina cibernética humana". Asimismo subrayamos su apreciación de que el discurso de Beer resalta básicamente la ley de Ashby (Law of Requisite Variety), que realza el carácter sistémico de toda la cibernética, poniéndola bajo la advocación de la variable evolucionista, dentro de la cual destaca precisamente el elemento probabilístico.*

*Entre los modelos, el más simple es aquel donde los procesos se representan por cuadros y flechas, los que representan una formalización matemática de una parte de un proceso de decisión de cómo manejar un problema médico por medio de un cuidadoso seguimiento de un encadenamiento simple. A esta representación se le denomina algoritmo, elemento útil y necesario para organizar la atención médica a una determinada entidad.*

*En neurocirugía, los algoritmos han sido desarrollados de forma integral para la asistencia a enfermos con traumatismos craneoencefálicos y raquimedulares, tumores de la región sellar, tumores del ángulo pontocerebeloso, hidrocefalias, etc. En Cuba estos algoritmos han llegado a constituir temas de defensa de tesis doctorales (Varela Hernández A. Algoritmo para el manejo hospitalario del traumatismo craneoencefálico leve. Tesis en opción al Grado Científico de Doctor en Ciencias Médicas. Camagüey: Hospital Universitario "Manuel Ascunce Domenech", 2008 y Felipe Morán A. Nuevo algoritmo de conducta neuroquirúrgica en los traumatismos craneoencefálicos. Tesis en opción al Grado Científico de Doctor en Ciencias Médicas. Ciudad de La Habana: Instituto Superior de Medicina Militar "Dr. Luis Díaz Soto", 2008).*

*A lo anterior puede añadirse que la teoría de los autómatas relacionada con la cibernética ha sido fundamental para el desarrollo de prótesis auditivas y visuales en pacientes discapacitados, los cuales evidentemente han obtenido mejorías en su calidad de vida. Estos análisis necesitan de grandes bases de datos dirigidas por las herramientas que nos ofrece la cibernética. Otro punto de contacto lo tenemos en la radiocirugía. Este término fue introducido en 1951 por el neurocirujano sueco Lars Leksell, para referirse al acto terapéutico caracterizado por la administración de una dosis única de radiación externa, que utiliza múltiples haces convergentes, dirigida con una gran precisión mediante procederes de cirugía estereotáxica sobre un volumen limitado de tejido cerebral patológico, circunscrito y bien definido previamente.*

*Dentro del amplio campo de la radiocirugía, los métodos más empleados han sido las radiaciones gamma, los aceleradores lineales, la telecobaltoterapia y las partículas pesadas. En la planificación de todos ellos se necesita una alta precisión para respetar el tejido cerebral sano que rodea la lesión que se desea eliminar, precisión que se logra gracias a un equipo multidisciplinario compuesto por neurocirujanos, neurorradiólogos, físicos, matemáticos y otros técnicos que realizan importantes cálculos matemáticos guiados por la cibernética. Estos procederes permiten operar tumores cerebrales benignos y malignos, malformaciones*

*arteriovenosas y otras lesiones intracraneales con múltiples ventajas para los enfermos.*

*Es necesario también recordar que en la década del noventa del siglo pasado creció rápidamente el volumen de datos de secuencias de DNA del GenBank, durante el desarrollo del Proyecto del Genoma Humano (PGH). La introducción de secuenciadores de gran rendimiento (con el uso de máquinas robóticas automatizadas de secuenciación del DNA y ordenadores) disparó las aportaciones del GenBank, y el 12 de febrero del 2001 el mundo amaneció con la noticia oficial del conocimiento del genoma humano, pero todos estos avances que han facilitado el conocimiento de múltiples enfermedades neurogenéticas obligan a una rigurosa selección de la información, basada en la cibernética.<sup>4</sup>*

*La telemedicina, que permite la transmisión de imágenes, ha sido utilizada con éxitos en las neurociencias. Así, lesiones neurológicas complejas se han evaluado y discutido por especialistas desde diferentes locaciones, con el consiguiente beneficio para los pacientes. Otro aspecto destacable es que algunos neurocientíficos han cifrado sus esperanzas en que los beneficios que nos ofrece la cibernética a través de la robótica permitirán realizar trasplantes de cerebro. En este punto consideramos que al menos en los próximos años no será posible, ya que existen todavía múltiples conexiones sinápticas no bien conocidas. Por otra parte, si en el orden técnico se llegara a realizar tendríamos que analizar primero las implicaciones éticas y bioéticas, aspectos que no abordamos por no ser objetivos de este trabajo. ¿Concuerda el profesor Piedra con nuestras apreciaciones?*

*Finalmente agradecemos al Dr.C. Daniel Piedra Herrera su relevante aproximación a un tema tan polémico y defendemos que la cibernética como sucede con otras ciencias tiene una relación interdisciplinar muy estrecha con las neurociencias, en la búsqueda de mejores soluciones a los problemas de salud de nuestros pacientes con enfermedades del sistema nervioso.*

DR.C. RICARDO HODELÍN TABLADA

Hospital Provincial Clínico Quirúrgico "Saturnino Lora".  
Santiago de Cuba, Cuba.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. Marcelo Ferro J. Lógica y cibernética. Historia, definición y concepto (segunda parte) [artículo en Internet]. 2011 [citado 01 de noviembre de 2011]. Disponible en: <http://www.mailxmail.com/curso-conocimiento-sabiduria-cibernetica/logica-cibernetica-historia-definicion-conceptos>
2. Wikipedia, la enciclopedia libre. Cibernética [artículo en Internet]. 2011 [citado 01 de noviembre de 2011]. Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/Cibern%C3%A9tica>
3. WorldReference.com Diccionario de la lengua española. Cibernética [artículo en Internet]. 2011 [citado 01 de noviembre de 2011]. Disponible en: <http://www.wordreference.com/definicion/cibern%C3%A9tico>
4. Fustinoni JC, Pérgola F. Neurología en esquemas, 2da. edición. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 2011:277-81.