

Medicina biosemiótica: de una medicina de efectos a una medicina de procesos

Biosemiotic medicine: From an effect-based medicine to a process-based medicine

Dr. Carlos G. Musso^{a,b}

RESUMEN

La medicina contemporánea se caracteriza por una creciente subespecialización, así como por la adquisición de un mayor conocimiento respecto de la interacción entre las distintas estructuras del organismo (biosemiótica) tanto en estado de salud como de enfermedad. Se propone, en este artículo, una nueva conceptualización del organismo basada en la perspectiva de considerarlo conformado por un espacio biológico (células, tejidos y órganos) y un espacio biosemiótico (intercambio de señales entre ellos). Su desarrollo daría lugar a una nueva subespecialidad dedicada al estudio e interferencia de la biosemiótica de la enfermedad (medicina biosemiótica), lo que propiciaría el desarrollo de una medicina de procesos, tendiente al diagnóstico y tratamiento temprano de las enfermedades.

Palabras clave: medicina, biosemiótica, diagnóstico, terapia.

<http://dx.doi.org/10.5546/aap.2020.e449>

Texto completo en inglés:

<http://dx.doi.org/10.5546/aap.2020.eng.e449>

Cómo citar: Musso CG. Medicina biosemiótica: de una medicina de efectos a una medicina de procesos. *Arch Argent Pediatr* 2020;118(5):e449-e453.

- Instituto Universitario del Hospital Italiano de Buenos Aires, Argentina.
- Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Simón Bolívar, Barranquilla, Colombia.

Correspondencia:
Dr. Carlos G. Musso:
carlos.musso@hospitalitaliano.org.ar

Financiamiento:
Ninguno.

Conflicto de intereses:
Ninguno que declarar.

Recibido: 26-3-2020
Aceptado: 20-5-2020

INTRODUCCIÓN

La medicina contemporánea se caracteriza por asistir a un aumento vertiginoso del conocimiento científico, fenómeno que ha generado, inexorablemente, dos hechos de gran significancia: por un lado, la creciente tendencia a la subespecialización, consecuencia directa de la incapacidad humana de abarcar individualmente la totalidad del enorme conocimiento científico generado en la actualidad, en un tiempo y forma tal que permita su aplicación efectiva a la práctica asistencial. Por el otro, la progresiva adquisición de un creciente conocimiento con respecto a la estrecha interacción dialógica

(semiosis) existente entre los distintos órganos, tejidos y células que conforman el organismo, tanto en estado de salud (fisiología-*salugénesis*) como de enfermedad (fisiopatología-patogénesis).

Dicho conocimiento pone de manifiesto la existencia de una extensa y compleja red de interconexión entre las distintas estructuras del organismo, la cual representa una suerte de “canal comunicacional” entre los distintos elementos que lo conforman, un verdadero “espacio dialógico o semiótico”, abstracto desde lo conceptual, pero real desde lo vivencial, a través del cual circulan los diálogos (intercambios de señales) tanto intraparenquimatosos como interparenquimatosos, normales y patológicos, los cuales determinan el funcionamiento armonioso de los sistemas de órganos o el inicio e instalación de las enfermedades, respectivamente. La exploración y el análisis de este fenómeno es realizada por una disciplina relativamente reciente: la biosemiótica, la cual se ocupa del estudio del lenguaje del mundo natural.¹

El presente artículo propone una nueva forma de conceptualizar la conformación de los seres vivos en general, y del ser humano en particular, basada en los principios de la biosemiótica, además de presentar los beneficios potenciales que esta nueva perspectiva podría brindar a la medicina asistencial.

Biosemiótica: el discurso de la naturaleza

A principios del siglo XX, el biólogo Jakob von Uexküll fue pionero en postular que todo organismo entabla un vital intercambio de

información con su entorno (*umwelt*), lo que da lugar a un proceso de semiosis externa o semiosis de información, que este científico denominó *exosemiosis*.^{1,2} Posteriormente, su hijo, el médico Thure von Uexküll, junto con sus colegas Werner Geigges y Jörg Herrmann, hicieron extensivo este concepto al interior del organismo (semiosis de sintomatización), en el que el intercambio de información (signos) se realiza dentro y entre cada uno de los distintos planos de complejidad biológica del organismo: células, tejidos, órganos y sistemas de órganos.

Este proceso, al que Thure von Uexküll y cols., denominaron *endosemiosis*, es de proporciones semióticas inmensas, si se tiene en cuenta que tan solo el cuerpo humano está constituido por unos 25 trillones de células, lo cual equivaldría a más de 2000 veces la población mundial. Por supuesto que ambos procesos semióticos (exosemiosis y endosemiosis) se encuentran finamente articulados, lo que da lugar a un flujo de información bidireccional entre el organismo y su ambiente que Jakob von Uexküll denominó *retroalimentación circular*. Finalmente, Thure von Uexküll, junto con el lingüista Thomas Sebeok y el médico Giorgi Prodi, unificaron y expandieron todos estos conceptos, lo que dio origen a una interdisciplina: la *biosemiótica*.^{1,3,4}

La semiótica se define como el estudio de los signos, entendiendo por signo todo aquello que está en lugar de otra cosa, y, dado que el signo se encuentra siempre ligado a un sentido, la semiótica incluye también el estudio de los significados. Asimismo, la unión del signo con su significado requiere la presencia de una tercera entidad que los vincule a través de un conjunto de reglas convencionales o código, el cual es también materia de estudio por parte de la semiótica. Finalmente, todo sistema semiótico requiere, además de la tríada signo-significado-código, de un cuarto factor representado por el agente decodificador.^{5,6}

Sobre la base de lo antes expuesto, la biosemiótica se define como el estudio de los signos, sus significados y códigos de interconexión en los sistemas vivos. En el plano más fundamental de la vida, como es la célula, los signos están representados por el genotipo; los significados, por el fenotipo; el código, por la correspondencia entre los nucleótidos de los ácidos desoxirribonucleico (ADN) y ribonucleico (ARN), y el decodificador, por el ribotipo, es decir, el sistema ribosomal a cargo de la transcripción y traducción del ADN.

La biosemiótica sostiene que, a semejanza de la matemática y el lenguaje humano, las reglas que rigen la semiosis del mundo biológico son universales y predeterminadas, por lo que deben ser descubiertas en forma exploratoria por el agente decodificador. Trifonov y otros autores; sostienen que, más allá del clásico código genético, existe, al menos, una veintena de códigos orgánicos que asientan superpuestos en el genoma. Incluso autores como Peirce y Taborsky; han llegado a postular el concepto de *pansemiosis*, desde el cual se sostiene que el proceso de semiosis es inherente al funcionamiento del universo en general, que rige, incluso, sobre el plano inorgánico. En suma, la biosemiótica se basa en la idea de que todo ser vivo es un sistema semiótico en sí, y la semiosis es crucial para el fenómeno de la vida, dado que su unidad fundamental no es la molécula en sí misma, sino su función como signo (Hoffmeyer).^{5,7}

Biosemiótica: planos de complejidad

La biosemiótica estudia el lenguaje del mundo natural, explorándolo en sus diversos planos de complejidad: desde la semiótica celular (citosemiótica), en la que los procesos de señalización son químicos, eléctricos, mecánicos y térmicos, la semiótica de mundo vegetal (fitosemiótica), animal (zoosemiótica) y, finalmente, humano (antroposemiótica), plano este último donde los procesos de señales llegan, por medio de la palabra, hasta la representación de lo ausente o incluso de lo inexistente (fantasía).^{7,8} En este sentido, la biosemiótica se divide, desde el punto de vista evolutivo, en tres grandes etapas: una etapa inicial (primordial), cuando, con el comienzo de la vida, se instala una semiosis biológica rudimentaria; una segunda etapa (hermenéutica), cuando, con la aparición de seres poseedores de sistema nervioso, se instala una semiosis de mayor complejidad con cierto grado de interpretación; y, finalmente, una etapa avanzada (simbólica) de la semiótica biológica, cuando, con la aparición del ser humano, nace un lenguaje basado en códigos culturales.⁵

Resulta, entonces, que, en el universo de la biosemiótica, cada nivel de complejidad emplea su sistema particular de señales, de modo que no necesariamente el sistema empleado por la biosemiótica de un plano (ejemplo: tisular) es el mismo que aquel empleado por el plano subyacente (ejemplo: celular) ni por el plano suprayacente (ejemplo: orgánico).^{1,4} No obstante, debe tenerse presente que, como la actividad

semiótica realizada en cada plano de complejidad biológico hace posible la actividad semiótica de los planos restantes, se deduce, entonces, que debe existir necesariamente un sistema de conversión entre los sistemas de señales de los diversos planos que permita el diálogo entre ellos. El descubrimiento de lo que sería el equivalente a la piedra de Rosetta de la biosemiótica, es decir, la piedra escrita en tres idiomas que permitió a Champollion, por comparación, descifrar los jeroglíficos egipcios, es uno de los grandes desafíos de esta disciplina, dado que permitiría descifrar la equivalencia (traducción) entre los diversos sistemas de señales (idiomas) que emplean los distintos niveles de complejidad biológica del organismo.^{1,9}

Cabe señalar que, cuando una molécula (ejemplo: citoquina) cumple función de signo dentro de un proceso biosemiótico, en analogía con la estructura diádica del signo lingüístico (palabra) propuesta por Ferdinand de Saussure, se considera esta molécula-signo conformada, por un lado, por un equivalente de lo que sería el significante lingüístico (sonido), que, en este caso, sería la estructura química de la molécula-signo (ejemplo: péptido), y, por otro lado, por un equivalente de lo que sería el significado de un signo lingüístico (concepto) y que, en este caso, sería la acción potencial de la molécula-signo (ejemplo: proinflamatoria). Finalmente, el objeto del mundo real representado por el signo lingüístico (referente) sería, en este caso, el efecto concreto del accionar de la molécula-signo (ejemplo: inflamación).^{1,10}

La biosemiótica de la *salugénesis* y patogénesis difiere fundamentalmente de la fisiología y fisiopatología clásicas en que, mientras estas últimas se basan en una perspectiva estructuralista, que cree en la existencia de un organismo como una suerte de máquina conformada por piezas (órganos) que funcionan en armonía (salud) o disonancia (enfermedad) con el resto de la economía, y que considera dicha estructura como la generadora de los procesos, la biosemiótica se basa en una perspectiva dialógica intermolecular, en la que células, tejidos, órganos y organismo son producto de dichos diálogos y que considera que dichas estructuras son generadas por los procesos semióticos. Desde esta visión, la realidad última estaría conformada por múltiples procesos semióticos intermoleculares que, a su vez, engendran diálogos de complejidad creciente (celulares, tisulares, etc.), diálogos de diálogos (metadiálogos) que generan oraciones

biológicas que incluyen otras oraciones biológicas subordinadas, lo que da origen a un flujo de textos e hipertextos biológicos.

Desde la biosemiótica prima, entonces, una perspectiva semiótica (procesos) y no una perspectiva estructuralista (efectos). En esta, las estructuras son una ilusión producto de la falta de sutileza de la percepción humana, la cual no llega, en una primera aproximación, a percibir la verdad última de las estructuras, que es su fugacidad, o, en términos de Heráclito, ningún médico puede auscultar dos veces el mismo corazón, porque tanto su fisiología como anatomía son dos velocidades, rápida y lenta, respectivamente, de un mismo proceso: el proceso cardíaco.^{5,6,11}

El concepto de espacio biosemiótico

En el plano orgánico, los diálogos dentro (intra-) y entre (inter-) los distintos planos de complejidad, o circuitos de conexión biosemiótica, se expresan por medio de una constelación de mediadores que son de diversa naturaleza, tales como hormonas, neurotransmisores, segundos mensajeros, citoquinas, etc., verdaderas "palabras" de la biosemiótica y cuyo tipo y cantidad varían según la naturaleza de los diálogos establecidos. De hecho, ya la cantidad de información actualmente existente con respecto a los diálogos (normales y patológicos) entablados entre los distintos órganos o *crossstalks*, como entre el riñón y el pulmón o entre el riñón y el hígado, y que son realizados a través del sistema nervioso, endócrino e inmunitario, es suficiente como para crear una nueva disciplina que profundice el estudio de estos canales de interrelación o *espacios biosemióticos*, a partir de la interrelación de sus respectivas disciplinas, por ejemplo, en este caso, entre la nefrología y la neumonología o entre la nefrología y la hepatología, respectivamente.^{1,12,13}

Resulta, entonces, que, así como Claude Bernard, en el siglo XIX, conceptualizó el organismo desde una nueva perspectiva, al describirlo como la suma de dos compartimientos: el intracelular y el extracelular,⁹ hoy se podría volver a conceptualizar desde una nueva perspectiva, considerándolo como constituido por *un espacio biológico y un espacio biosemiótico*. Desde esta concepción, el *espacio biológico* poseería varios estratos o niveles de complejidad: intracelular, celular, tisular, orgánico y sistémico. En este sentido, el nivel de complejidad correspondiente a los órganos y sistema de órganos sería aquel que, en la actualidad, desarrollan científicamente y aplican de modo asistencial las distintas

especialidades médicas, tales como la nefrología, la neumonología, la hepatología, etc.

El *espacio biosemiótico* sería aquel en el que tienen lugar los diálogos *salugénicos* y *patogénicos* entre los componentes de un mismo nivel de complejidad biológica (intrabiológicos), por ejemplo, entre las células de un mismo órgano, y/o entre los componentes de distinto nivel de complejidad biológica (interbiológicos), por ejemplo, entre los distintos órganos de la economía, cuyo estudio y desarrollo daría lugar a una nueva subespecialidad dedicada a los flujos de información existentes entre los distintos órganos, disciplina a la que se podría denominar *medicina biosemiótica*.

Además, el desarrollo de estas subespecialidades de interface, que, en su conjunto, contribuirían a conformar la *medicina biosemiótica*, lejos de propiciar una mayor atomización del conocimiento médico, promovería su reunificación, al dedicarse precisamente a reconectar campos de conocimiento pertenecientes a distintos órganos, al poner su foco de atención en el espacio biosemiótico que los conecta y no en los órganos que son el producto de dichos diálogos.

Medicina biosemiótica: hacia una medicina de procesos

A partir de sus famosos experimentos sobre la fisiología de la visión, Maturana y colaboradores demostraron que era la estructura del órgano visual, y no el objeto del *mundo exterior*, la que determinaba las características de la percepción. El objeto constituye el estímulo necesario para gatillar el fenómeno perceptivo, y la realidad de su existencia hace que su visualización sea una percepción y no una alucinación (percepción sin objeto). Sin embargo, la percepción constituye, en realidad, una representación ilusoria del objeto, un argumento explicativo elaborado por el observador como consecuencia de un determinismo estructural. Resulta, entonces, que la percepción no puede distinguirse de la ilusión, desde el momento en que la percepción depende más de las características estructurales y correlaciones internas del sistema nervioso del observador que de las características propias del objeto.¹⁴

A raíz de lo antes expuesto es que la epistemología contemporánea sostiene que la realidad última la constituyen el flujo (diálogo) continuo de los elementos de la tabla periódica de Mendeléyev, los cuales se agregan y desagregan

en un eterno devenir, y que es la mente humana la que reduce artificiosamente dicha caótica complejidad a un conjunto inteligible de formas (símbolos) y categorías lingüísticas (signos). Esto demuestra que no existe una realidad de formas e ideas (platonismo), sino que son constructos de la mente humana (fenómenos) elaborados desde su determinismo estructural a partir del magma primordial conformado por la danza de los elementos (platonismo inverso).

Sobre la base de lo antedicho, debe tenerse en cuenta que, entre las formas simbólicas y categorías lingüísticas delineadas por la mente humana, y que le permiten obtener una representación (mapa) de lo real, queda siempre un espacio ciego (intersticio neblinoso), carente de representación y, por ende, de interpretación.^{15,16} Este fenómeno, extrapolado al campo de la medicina, muestra que el modelo de enfermedad, basado en la perspectiva anatómico-fisiológica (estructural), no contempla el aspecto biosemiótico de la patogénesis, pues, en realidad, la enfermedad es consecuencia (efecto) de un diálogo patológico (espacio biosemiótico) tempranamente establecido entre los órganos de la economía (espacio biológico), es decir, un diálogo patológico anterior a la instalación del daño estructural. De este modo, la afección del espacio biosemiótico antecede a la afectación del espacio biológico, ya que, en realidad, el espacio biológico es consecuencia del espacio biosemiótico, o, dicho de otra manera, el proceso biosemiótico da lugar a otro de menor velocidad y mayor densidad, que es el proceso biológico.

Esto significa que una *medicina biosemiótica*, es decir, basada no en los órganos enfermos (espacio biológico), sino en los diálogos patológicos que los preceden (espacio biosemiótico), permitiría pasar de un modelo actual de medicina de efectos (medicina de órganos enfermos) a un modelo de medicina de procesos (medicina biosemiótica). Esta última, como medicina de procesos, podría detectar tempranamente (adelantándose al daño estructural) la presencia de una biosemiótica patológica (patogénesis) y procurar luego recomponerla y reencauzarla hacia una biosemiótica normal (*salugénesis*). Para arribar a un futuro modelo médico de este tipo (medicina biosemiótica), serán fundamentales el desarrollo de las espacialidades de interface, así como los nuevos aportes de la biosemiótica y, sobre todo, de la endosemiótica.

Resulta, entonces, que, así como el modelo anatómico de los compartimientos corporales de

Claude Bernard (siglo XIX) permitió una mejor interpretación y tratamiento de los trastornos hidroelectrolíticos, cosa que no lo permitía el modelo anatómico clásico de Vesalio (siglo XVI), el modelo de la medicina biosemiótica sería un *modelo del espacio biosemiótico*, en el que se pondría el foco de atención en la semiosis establecida dentro y entre los distintos planos de la economía.^{8,17} Desde este nuevo modelo, se propiciaría el desarrollo de una más profunda comprensión del funcionamiento de los circuitos *salugénicos* y *patogénicos*, y daría lugar a una medicina que propiciaría el diagnóstico y tratamiento temprano de los procesos de enfermedad (medicina biosemiótica) y procuraría neutralizar dichos procesos operando en el espacio biosemiótico, antes de que estos llegasen a manifestarse en el espacio biológico (enfermedad convencional).

CONCLUSIÓN

El desarrollo de subespecialidades dedicadas al estudio de los espacios biosemióticos multiplanares del organismo podría dar origen a una medicina de procesos o medicina biosemiótica, con la consiguiente ventaja del diagnóstico y tratamiento temprano de las enfermedades. ■

Agradecimiento

Agradezco al magíster Henry González-Torres por su valiosa colaboración en la revisión que realizó del presente artículo.

REFERENCIAS

1. Barbieri M. Introduction to biosemiotics: The new biological synthesis. Dordrecht: Springer; 2007.
2. Brentari C. Jakob von Uexküll: The discovery of the Umwelt between biosemiotics and theoretical biology. Dordrecht: Springer; 2015.
3. Favareau D. Essential readings in biosemiotics. Dordrecht: Springer; 2010.
4. Romanini V, Fernández E (eds.). *Peirce and biosemiotics: A guess at the riddle of life*. Dordrecht: Springer; 2014.
5. Barbieri M. Biosemiotics: a new understanding of life. *Naturwissenschaften*. 2008; 95(7):577-99.
6. Adiguzel Y. Biophysical and biological perspective in biosemiotics. *Prog Biophys Mol Biol*. 2016; 121(3):245-54.
7. Brier S. Can biosemiotics be a "science" if its purpose is to be a bridge between the natural, social and human sciences? *Prog Biophys Mol Biol*. 2015; 119(3):576-87.
8. Sharov AA. Evolutionary biosemiotics and multilevel construction networks. *Biosemiotics*. 2016; 9(3):399-416.
9. Lambert T. Diccionario de los dioses y mitos del Antiguo Egipto. Barcelona: Océano; 2003.
10. Saussure F. Curso de lingüística general. Buenos Aires: Losada; 2009.
11. Kull K. Semiosis stems from logical incompatibility in organic nature: Why biophysics does not see meaning, while biosemiotics does. *Prog Biophys Mol Biol*. 2015; 119(3):616-21.
12. Domenech P, Perez T, Saldarini A, Uad P, et al. Kidney-lung pathophysiological crosstalk: its characteristics and importance. *Int Urol Nephrol*. 2017; 49(7):1211-5.
13. Capalbo O, Giuliani S, Ferrero-Fernández A, Casciato P, et al. Kidney-liver pathophysiological crosstalk: its characteristics and importance. *Int Urol Nephrol*. 2019; 51(12):2203-7.
14. Maturana-Romesin H, Varela GF. El árbol del conocimiento: Las bases biológicas del entendimiento humano. Santiago de Chile: Lumen; 2003.
15. Garagalza Arrizabalaga L. El sentido de la hermenéutica: La articulación simbólica del mundo. Barcelona: Anthropos; 2014.
16. Musso CG. Epistemología de la introspección: la clave de la investigación científica. *Arch Argent Pediatr*. 2019; 117(6):357-9.
17. Kosoy M, Kosoy R. Complexity and biosemiotics in evolutionary ecology of zoonotic infectious agents. *Evol Appl*. 2017; 11(4):394-403.