



# VIROLOGÍA

Publicación Oficial de la Sociedad Española de Virología

Volumen 21  
Número 1/2018

*Cien años*

*Pandemia de gripe  
de 1918*



## ENTREVISTA A GUENTHER WITZANY: EL CÓDIGO GENÉTICO ES UN LENGUAJE REAL, NO SOLAMENTE UNA METÁFORA

Jordi Gómez Castilla

**E**stimado Guenther: creo que estamos de acuerdo en que dos grandes áreas del avance del conocimiento del siglo XX han sido las teorías del lenguaje en las humanidades y la biología molecular en las ciencias. Sin embargo, a pesar de compartir al menos el objetivo común de la comunicación, ambas se han dado la espalda. Creo que has conseguido saltar una trinchera con alambre de espinos, y traer desde las teorías del lenguaje los conceptos más apropiados para el estudio de la información biológica como un lenguaje natural y no como un lenguaje máquina, que es lo que hemos estado haciendo hasta ahora. Es fantástico. La validez de tu propuesta, muy temprana, sobre la necesidad de metacódigos de regulación, innovación y de evolución, se ha constatado con el descubrimiento de la actividad editora y reguladora de la comunicación en la célula y en la herencia de los microRNA, RNA no-codificantes y los virus. Esta área es la pragmática. ¿Nos puedes explicar este camino?

(Guenther) Tu pregunta resalta un cambio paradigmático y crucial del siglo XX; se trata de la introducción de la teoría pragmática del lenguaje en las humanidades, que rechaza todas las teorías del lenguaje previas tales como las teorías matemáticas del lenguaje; aunque estas últimas aún las seguimos viendo en el presente en las teorías de sistemas, la teoría de la información o en las explicaciones físicas del lenguaje. Todas ellas siguen este modelo de representación del lenguaje y, por lo



Guenther Witzany, Telos-Philosophische Praxis, Salzburgo, Austria (Foto suministrada por el Dr. Witzany).

tanto, concluyen que la sintaxis de la combinación de signos en palabras y frases es lo que determina el significado de las secuencias de signos y, por lo tanto, eso pertenece al campo de las investigaciones computacional y algorítmica. Sin embargo, el llamado “giro pragmá-



Cualquier organismo celular revela múltiples invasiones genómicas durante su historia evolutiva. Muchas de estas permanecen en el genoma del huésped, ya sea en forma de parásitos genómicos silenciados o bien en forma fragmentaria

tico” demostró que el modelo representativo era falso. Además de la sintaxis y la semántica, la pragmática, que es el nivel de reglas que combinan el lenguaje (o el código) de los signos con el contexto con el que los agentes vivos se encuentran completamente entrelazados, es lo que determina el significado y no la sintaxis. Por ejemplo, si tomamos una expresión tan sencilla como “el tiroteo de los cazadores”, esta no tiene un significado unívoco a pesar de que su sintaxis es correcta, como demostraron Ogden y Richards en 1923 en *El significado del significado* un texto clásico de semántica lingüística. El contexto puede dar a esta expresión dos significados distintos, incluso contradictorios.

En mi teoría de la biocomunicación he transferido resultados del giro pragmático a la biología poniendo el punto de mira en las interacciones, tanto dentro como entre las células de los organismos. Los organismos utilizan señales para cualquier tipo de coordinación y organización. Todo esto es aún más drástico en la investigación del código genético: es un hecho empírico que ningún código se codifica a sí mismo, al igual que ningún lenguaje natural habla por sí mismo. Es necesario contar con agentes competentes que editen, generen, modulen, organicen y reorganicen las secuencias del código. Y contamos con abundantes datos empíricos sobre virus y redes de RNA que demuestran que estos agentes editan el código genético. Cualquier organismo celular revela múltiples invasiones genómicas

durante su historia evolutiva. Muchas de estas permanecen en el genoma del huésped, ya sea en forma de parásitos genómicos silenciados, que pueden ser reactivados en determinadas fases celulares—por ejemplo los genes de la sincitina derivados de los retrovirus—, o bien en forma fragmentaria, como RNA no-codificantes del tipo SINE, LINES, Alu, microRNA y todo el resto de RNA no-codificantes conocidos y aquellos aún no conocidos que sirven como herramientas reguladoras para todas las funciones de la célula y del organismo. Primero RNA infectivos y, más adelante, integrados para las funciones reguladoras del huésped. Sumado a todo esto debemos considerar las marcas que han dejado las situaciones experimentadas en el pasado en las secuencias sígnicas, que pueden permitir al organismo reaccionar de forma más rápida si la misma situación se repite. Este resulta ser el amplio campo de la epigenética, memoria y aprendizaje, relevantes en todos los sistemas inmunes que conocemos. Pues bien, es el contexto lo que determina aquello que se marca a nivel epigenético y es el contexto lo que determina la organización de la regulación genética y de la comunicación a través del organismo en su totalidad.

Vamos con un autor que a mí me ha interesado siempre mucho, como es sabido en esta revista. En su ensayo “Sobre verdad y mentira en sentido extramoral”, Nietzsche rechaza por un lado que el lenguaje común pueda sustentar cualquier aproximación al ser, o al *en-sí* de las cosas, invalidando gran parte de la metafísica tradicional; pero, por otro lado, también niega los principios más básicos de la lógica que podrían sustentar un lenguaje formal alternativo. No parece que le quede mucho

▶▶ Es el contexto lo que determina aquello que se marca a nivel epigenético y es el contexto lo que determina la organización de la regulación genética y de la comunicación a través del organismo en su totalidad

por decir del lenguaje, cuando lo describe como ¡“un conjunto de reglas que nos damos para un tratado de paz”! Creo que no contradice en nada a la pragmática. Esto es importante porque si seguimos su pensamiento podríamos llegar a plantear que el contexto final de interpretación sería aquel que, o bien aumenta y da vigor a la vida, o bien la debilita y la hace decadente. Dos alternativas entre las cuales los individuos en sus comunidades probablemente oscilan en distintos momentos y circunstancias.

(Guenther) Sí, me gusta este término de “protosociología” del lenguaje, pero como hombre de su época fue

▶▶ Los virus han invadido los organismos huésped desde el origen de la vida y coevolucionan con ellos promoviendo cambios en sus sistemas inmunes o incluso modificando rasgos fenotípicos

una víctima del tiempo que vivió. No es de extrañar que tuviese problemas con el concepto kantiano de la cosa-*en-sí*, ya que tanto Kant, como el discurso sobre su pensamiento en Fichte, Schelling y Hegel (y aún después en el objetivismo y el empirismo lógico) no reflejan aquello en lo que se fundamentan de la forma más básica, a saber, en el lenguaje. No es posible pensar o reflexionar desde fuera del mundo del lenguaje, por lo que Nietzsche hubiese tenido primero que contar con esta herramienta básica. Pero, antes del llamado giro lingüístico (las teorías del lenguaje formal) y el giro pragmático (el comportamiento social habitual es básico para cualquier lenguaje o código común), lo que Nietzsche encontraba es que, por debajo de las reglas formales, siempre había alguna manera de contradecir los supuestos básicos de las corrientes principales y que no encajaban ni con supuestos lógicos ni consensuados. Si desplazamos su perspectiva—yo la llamaría posmetafísica, aunque él aún usa una narrativa metafísica— hacia la biología, podemos identificar actividades entre las redes de RNA y los virus, que cambian constantemente las sociedades biológicas establecidas. Los virus han invadido los organismos huésped desde el origen de la vida y coevolucionan con ellos promoviendo cambios en sus sistemas inmunes o incluso modificando rasgos fenotípicos. Nietzsche sospechó el fin del pensamiento metafísico, pero no podía adelantar los resultados que ofrecerían los pensadores de la sociología moderna y del giro pragmático.

Hay un tipo de fenómeno que creo muy interesante y es que parece que los organismos no se olvidan por completo de su historia comunicativa, de las antiguas reglas de uso de



algunas señales o de información codificada que ya no están presentes. Estas habrían permitido la presencia de los viroides en las plantas superiores, elementos que se supone podrían haber habitado un mundo primigenio, pero que no se encuentran en organismos filogenéticamente previos a las plantas. Podemos pensar que el contexto celular mantiene, al menos en algunos casos, la memoria que permite leer señales e información que ya se había extinguido, aunque posiblemente no para leerlas exactamente de la misma manera que en el pasado. Podríamos definirlo como “rememoración”. Creemos que sería relevante una estrategia de tipo arqueológico que indagase en las redes comunicativas de la célula, la presencia de señales propias del pasado remoto cuyo uso se intensifique o cambie de sentido con la entrada del virus en la célula.

(Guenther) Creo que, lejos de la especulación, estos pensamientos son las grandes preguntas que se deben contestar si vamos hacia un

▶ Grupos de investigación en plantas han demostrado que estas pueden sobrescribir la genética que han heredado con la de su segunda o tercera generación parental

entendimiento más apropiado de la vida en general y, hablando en términos de biología molecular, de sus detalles. Que las vías de señalización sean funcionales o se encuentren dañadas determina que los organismos vivos y todas sus interacciones celulares vivan, estén enfermas, o mueran. Parece obvio que estas vías de señalización –aunque estén muy conservadas– puedan cambiar si el organismo se encuentra en situaciones, como en estrés extremo, para acomodar sus patrones de comportamiento. A nivel genético, esto significa que debe cambiar la regulación

génica a través de RNA no-codificantes, lo que es un proceso muy complejo. Grupos de investigación en plantas han demostrado que estas pueden sobrescribir la genética que han heredado con la de su segunda o tercera generación parental si representan una información más amplia o más apropiada para tales situaciones extremas. Esto indica que la herencia no está compuesta solamente de la información genética parental sino también de capas ocultas de información proveniente de las generaciones anteriores. Esto es importante si pensamos, por ejemplo, en la arqueología del tRNA, porque también experiencias de interacciones moleculares del pasado pueden estar marcadas y transferidas al presente si es necesario. Aunque este campo está casi inexplorado, el hecho de que la memoria y el aprendizaje sean facetas claves de la vida, desde el mundo de RNA, los virus y las formas más complejas de la vida hacen exactamente de esto el futuro de la biología del RNA.

✉ jgomez@ipb.csic.es

**Guenther Witzany** es filósofo profesional en Telos-Philosophische Praxis en Salzburgo (Austria). Ha desarrollado la [teoría de la biocomunicación](#).

**Jordi Gómez** es Investigador Científico en el Departamento de Biología Molecular del Instituto de Parasitología y Biomedicina “Lopez-Neyra” (CSIC), de Granada.

#### REFERENCIAS

- Nietzsche, F. (2002). *Sobre verdad y mentira en sentido extramoral y otros fragmentos de filosofía del conocimiento*. Ed. Tecnos. Segunda Edición, preparada por Garrido Giménez, M.
- Lolle, S. J. et al. (2005). “Genome-wide non-mendelian inheritance of extra-genomic information in *Arabidopsis*”. *Nature* **434**: 505-509.
- Richards, C. K. y Ogden, I. A. (1984). *El significado del significado. Una investigación acerca de la influencia del lenguaje*. Ed. Paidós, Barcelona.
- Witzany, G. (2010). *Biocommunication and natural genome editing*. Springer, Dordrecht.
- Villarreal, L. P. y Witzany, G. (2013). “The DNA Habitat and its RNA Inhabitants”. *Genomics Insights* **6**: 1-12.

