

La virtualización del cuerpo y la investigación genética

Daniel López

Universitat Autònoma de Barcelona

Presentación

La presentación del primer borrador de la secuenciación del genoma humano presentada la semana del 12 de febrero del 2001 en *Nature* (por el Consorcio Público Internacional) y en *Science* (por Celera Genomics) supone la puesta en escena de algo que ya se comenzó a fraguar cuando Watson y Crick describieron la estructura helicoidal del DNA en 1953. La transformación que ha sufrido la biología molecular a partir de ese momento ha producido un cambio en nuestra concepción del cuerpo. En este artículo queremos mostrar cómo la investigación en genética, con el famoso Proyecto Genoma Humano a la cabeza, desencadena un proceso de virtualización del cuerpo que permite transformar el cuerpo territorializado y con límites claros —propio de la biología clásica, la anatomía, etc.— en un cuerpo desterritorializado, heterogéneo y global.

Del cuerpo anatómico-funcional al cuerpo-rizoma

El cuerpo anatómico-funcional como árbol-raíz

El cuerpo tal como lo entiende la anatomía y la fisiología (y la mayoría de nosotros) se entiende como un cuerpo organizado en partes funcionales relacionadas jerárquicamente.

El cuerpo está formado por estratos definidos por una funcionalidad concreta: por ejemplo, los epitelios protegen al cuerpo de agentes extraños y al mismo tiempo permiten la expulsión de toxinas perjudiciales o el sistema respiratorio permite la captación de oxígeno y la expulsión de dióxido de carbono. En este sentido, el cuerpo necesita de pliegues o estratos que generen interioridades funcionales para organizarse y sobrevivir. Sin embargo, este conjunto de estratos y pliegues, para una concepción anatómica y funcional del cuerpo, no es fortuito sino que responde a un orden profundamente jerárquico. La unidad funcional básica, la célula, es el fundamento o eje vertebrador que articula toda la organización del cuerpo —de ella surgen por diferenciación todos los estratos, tejidos, órganos y sistemas funcionales, como la musculatura fina, los pulmones, el sistema digestivo, etc.

Esta forma de entender el cuerpo está vinculada con lo que Deleuze llama la lógica del árbol-raíz. El cuerpo, según la anatomía y fisiología, es un cuerpo-arbóreo porque pivota sobre una misma unidad

—la célula. Todos los tejidos y órganos surgen por bifurcación a partir de ella a través de la división celular, la meiosis. De este modo el cuerpo anatómico-funcional se constituye siempre a partir de una unidad básica que permite la conexión de todas las diferencias funcionales surgidas a partir de ella. La célula entendida como fundamento del cuerpo anatómico-funcional es el Uno que captura todas las diferencias a partir de su repetición idéntica en todos los sistemas, órganos y tejidos.

Las transformaciones del cuerpo a partir de la nueva genética

“Si la célula forma la unidad de composición esencial del cuerpo anatómico, el ADN no se comporta análogamente respecto al cuerpo genético” (*Eugene Thacker 1998*).

Con el descubrimiento de la estructura del DNA se inicia un cambio sobre esta noción de cuerpo-arbóreo que permite lo que llamaremos virtualización del cuerpo.

Como todos sabemos, la molécula de ADN está formada por dos cadenas enrolladas una en torno a la otra formando una doble espiral. Cada cadena está compuesta de cuatro bases (adenina, citosina, guanina y timina) formadas por carbono, nitrógeno, oxígeno e hidrógeno. La combinación de bases para cada cadena es de adenina con timina y citosina con guanina. De este modo la información genética está contenida en el orden en el que las bases aparecen. Watson y Crick, los descubridores de la molécula, estaban interesados en ver cómo se transmitía esta información genética a través del organismo y de generaciones con el fin de regular procesos bioquímicos internos. De este modo, Crick en 1956 establece el dogma principal de la biología molecular al formular el modo básico de relación entre el ADN y el resto del organismo. El ADN se transcribe en el ARN y esto se traduce en una serie de aminoácidos que componen las proteínas. Por lo tanto, el ADN es el centro de operaciones desde donde se transmite toda la información necesaria para controlar al organismo.

Esta forma de entender el ADN encaja en la noción de cuerpo-arbóreo ya que concibe a esta molécula como una "master molecule" (Haraway, 1997), es decir, asume el papel de unidad central y fundamental, como lo hacía la célula. Ahora el Uno que organiza todo el cuerpo es el ADN porque es aún más fundamental que la célula.

La nueva genética, por el contrario, no implica un ir más allá en la búsqueda de una unidad fundamental sino que supone dejar de pensar el cuerpo a través de la lógica del árbol-raíz. El descubrimiento de la transcriptasa inversa (una enzima viral que hace una copia del ADN complementario a partir del ARN y, por tanto, en sentido inverso al postulado por Crick), los "genes saltarines", la ampliación y contracción de genes, la complejidad de las relaciones paralelas que se dan entre células y entre organismos de diferentes especies, etc. descentralizan y empiezan a construir una imagen mucho más fluida del ADN que supone una configuración del cuerpo mucho más rizomática.

Estas comunicaciones y transferencias paralelas que se dan en el seno del ADN ponen directamente en cuestión la organización arbórea del cuerpo al permitir pasar un elemento cualquiera de una línea diferenciada a otra sin necesidad de pasar por el Uno. Siguiendo un modelo de cuerpo-arbóreo es imposible entender el intercambio de material genético entre organismos a no ser que sea a partir de una filiación, es decir pasando por el Uno. Pero es precisamente aquí donde encontramos lo misterioso de las transferencias de material genético de los virus, el intercambio genético entre especies diferentes, etc. y, obviamente, el origen de los dolores de cabeza de aquellos que intentan trazar el árbol genealógico de la vida, los estudiosos de la filogenia.

"El rizoma es una antigenealogía" (Deleuze 1980).

La nueva genética pone en jaque la idea de un cuerpo-arbóreo acentuando la fluidez del genoma — denominado *genoma fluido* (Mae-Wan Ho 1998)— y construye un nuevo cuerpo, basado en una lógica rizomática (Deleuze 1980). Este cuerpo-rizoma supone no entender ya el ADN como una "master molécula" sino más bien como un espacio en blanco en el que se articulan multitud de elementos heterogéneos, y en el que cualquiera de ellos puede ser conectado con cualquier otro. De este modo los límites claros del cuerpo-arbóreo serían mucho más borrosos, pues la unidad y coherencia que proporciona un fundamento desde el cual se organiza todo el cuerpo —el ADN como master molécula- se vería amenazada.

"Un gen no es un objeto, ni mucho menos una master molécula o un código autocontenido. En lugar de ello, el término gen significa un nodo de acción más o menos duradera, donde se encuentran multitud de actores, humanos y no humanos" (Donna Haraway 1997).

El cuerpo-rizoma como virtualización del cuerpo

La constitución de un cuerpo-rizoma es lo que llamamos la virtualización del cuerpo porque es un agenciamiento de elementos heterogéneos que tiene como principio de ordenación, siguiendo a Lévy, el ser un conjunto problemático, un nudo de tendencias o de fuerzas que reclaman ser resueltas. De este modo el cuerpo se transforma en un "hipercuerpo híbrido y mundializado" (Lévy 1995) y los cuerpos individuales que antes concebíamos como sustancias primeras de nuestras cosmovisiones son actualizaciones espaciotemporales de este cuerpo virtual.

Por lo tanto, no se trata de que el cuerpo anatómico-funcional se haya vuelto obsoleto (como proclamaría el artista Stelarc) y ahora hayamos pasado a tener otro cuerpo totalmente diferente, sino que la genética agudiza la tensión virtual-actual hasta llevarla a límites inimaginables. Como explica Lévy, los circuitos de sangre, órganos y cuerpos, que atraviesan diferentes lugares del planeta para articularse y actualizarse en una operación quirúrgica en una ciudad concreta y en un cuerpo concreto, ya muestran esta tensión virtual-actual. Sin embargo, la genética transforma este cuerpo en algo inherentemente fluido, su materialidad ya no es la del sólido sino la de la información de una base de datos, y esto conlleva un cambio importante en las dinámicas de virtualización y actualización.

Desterritorialización

La sangre, los órganos y las bacterias pueden viajar, con unas infraestructuras adecuadas, a velocidades realmente sorprendentes, mostrando como el cuerpo no es algo que deba necesariamente estar circunscrito a unos límites fijos y locales. No obstante, estos elementos, que desterritorializan y hacen maleable el cuerpo, siempre deben estar situados, ya que en un momento u otro del trayecto siempre hay stock, siempre es necesario tener instalaciones de almacenamiento y mantenimiento. La materialidad de estos componentes, basada en sólidos, carece de una propiedad que tiene la información genética que circula por las bases de datos, la simultaneidad. Una propiedad sin la cual no es posible concebir un cuerpo completamente desterritorializado.

Consecuentemente, si pensamos que los circuitos de transporte de sangre, órganos y bacterias dibujan un “hipercuerpo híbrido y mundializado” (Lévy 1995), las bases de datos como GenBank, donde es posible almacenar, gestionar y transmitir un gran volumen de información genética de diferentes organismos, familias y especies, llevan la hibridación y globalización del cuerpo hasta el paroxismo. Sus elementos, los diferentes genes, son figuras fantasmales y ubicuas que a través de sus tránsitos dibujan un gran circuito global donde se conectan multitud de instituciones, agentes y objetos. No se encuentran nunca en un lugar concreto sino que están aquí y allá simultáneamente. Ésta es su condición ontológica. La información genética que compone GenBank no se agota ni se detiene en su visualización en pantalla, en su almacenamiento, ni en su uso en un proyecto concreto de investigación de un centro de oncología. GenBank dibuja un cuerpo desterritorializado, híbrido y escurridizo que no se agota en un cuerpo humano, o en un cuerpo *streptococco* o *drosophila*, y ni siquiera lo hace en “monstruos” como el famoso “oncomouse”.

Heterogénesis

Como hemos explicado anteriormente, el cuerpo anatómico-funcional supone el establecimiento de un límite claro entre interior y exterior que da la coherencia e integridad necesaria a su organización. Sin embargo, en la nueva genética este límite se vuelve borroso porque el ADN ha pasado de ser una unidad fundamental a ser el resultado de una articulación de elementos heterogéneos que sobrepasa los límites del cuerpo anatómico-funcional. De este modo, a pesar de las proclamas y promesas de muchos genetistas deterministas y corporaciones biotecnológicas, el ADN no opera como si fuera un órgano pues constantemente se escurre más allá de su organización funcional. El ADN, al tomar una forma rizomática, dibuja múltiples líneas de fuga por las que el cuerpo se agencia con multitud de elementos distintos. Esto permite incrementar la potencialidad del cuerpo en lo que Lévy denomina heterogénesis, es decir la posibilidad de devenir multitud de cuerpos diferentes.

Siguiendo con el ejemplo anterior, actualmente es posible combinar órganos de diferentes cuerpos. El trasplante de órganos es ya una práctica quirúrgica habitual y muestra hasta qué punto el cuerpo se virtualiza y actualiza. Sin embargo, en los trasplantes uno de los problemas más graves son los rechazos, la reacción del sistema inmunológico contra el elemento transplantado. Esto indica la presencia de un cuerpo estratificado que impone sus límites y una determinada organología. Sin embargo, si atendemos a las homologías genómicas entre humano y ratón que podemos encontrar en GenBank, y que se utilizan para estudiar los fenómenos de rechazo, nos daremos cuenta de que virtualizan el cuerpo hasta el punto de que sus cuerpos son absolutamente indistintos. Componen un cuerpo heterogéneo en el que no es posible encontrar una organización corporal formalizada previamente. Preguntarse por lo específicamente humano de este cuerpo es absurdo. Este espacio funciona bajo una lógica rizomática, la del ADN fluido, y es por este motivo por el cual es posible que este cuerpo heterogéneo y virtual se actualice produciendo cuerpos que vulneran las diferencias previamente establecidas. Una actualización de este cuerpo heterogéneo puede ser un ratón que produzca una encima específicamente humana que evite el rechazo, pero otra puede ser inesperada y dañina.

En este sentido, la heterogénesis que acompañan a la virtualización del cuerpo en la investigación genética trae consigo el aumento de la potencialidad, que es a la vez novedad, imprevisibilidad y riesgo.

Referencias

- Atzori, P. y Woolford, K. (1995). "Extended-Body: Interview with Stelarc". [Ctheory.net](#): a029.
- Deleuze, G. y Guattari, F. (1980). *Mil Mesetas. Capitalismo y esquizofrenia*. Valencia: Pre-textos.
- Fujimura, J.H. (1995). "Ecologies of action: Recombining Genes, Molecularizing Cancer and Transferring Biology". En Susan Leigh Star (ed.). *Ecologies of knowledge: work and politics in science and technology*. Albany: State University of New York Press.
- [GenBank/National Center for Biotechnology](#)
- Lévy, P. (1995). *¿Qué es lo virtual?* Barcelona: Piados.
- Mae-Wan Ho (1998). *Ingeniería genética: ¿sueño o pesadilla?* Barcelona: Gedisa.
- Haraway, D. (1997). *Modest_Witness@Second_Millennium: FemaleMan©_Meets_Oncomouse™*. New York: Routledge.
- Hilgartner, S. (1995). "The Human Genome Project". En Sheila Jasanoff et al. (eds.). *Handbook of Science and Technology Studies*, London: Sage.
- Rabinow, P. (1996) *Making PCR. A history of biotechnology* Chicago: The University of Chicago Press.
- Thacker, E. (1998). *.../bio_informatics.html/materiality & data between information theory and genetic research*. [Ctheory.net](#): a063.

Referencia

- López, D. (2002). La virtualización del cuerpo y la investigación genética. Athenea Digital, 1. Disponible en <http://blues.uab.es/athenea/num1/Mlopez.pdf>