

temas culturales son parte de este cosmos en la medida en que son caracterizados por la misma dinámica. La persona no es algo fijado y sus palabras no expresan significados determinados, sino que evolucionan con el universo, hacia posibilidades abiertas.

Una explicación de mayor profundidad sobre el ser humano y su relación con el mundo tendría que recurrir a su pensamiento sobre los signos (la semiótica) y a su noción de pragmatismo, entre otras cosas.

Lo esbozado hasta aquí fue algo muy conciso y parcial, pero esperamos que sirva como un primer paso hacia la muy alentadora visión del cosmos que su pensamiento nos proporciona.



El significado cultural del proyecto genoma humano

José Antonio Hernanz Moral¹

Si revisamos las publicaciones más recientes en diversos ámbitos (revistas especializadas de biotecnología, de divulgación ética, de filosofía, de entretenimiento, periódicos y demás), nos encontraremos casi con toda certeza con un tema constante: el estudio del genoma humano.

Tanto para los especialistas como para el público en general, parece claro que la secuenciación del genoma humano es una conquista que transformará nuestras vidas y nuestro modo de asumir culturalmente lo humano. Aunque es tentador, no creo que este momento sea el más adecuado para intentar realizar una prospectiva sobre cómo será nuestro presente en los años venideros basándonos en lo que esta conquista nos depara.

Lo que sí procede es reflexionar, aunque sea brevemente, sobre el sentido que el proyecto genoma humano tiene. Para ello, no me detendré en temas como la moralidad de la investigación genética, la discusión sobre la urgencia de la ingente inversión hecha en este proyecto y los intereses que la motivaron, la legalidad del registro de patentes a partir de nuestro genoma o el sentido en que el genoma es patrimonio de la humanidad.

Lo que abordaré en este artículo es cómo en la cosmovisión occidental hay una relación entre la ciencia y el modo en que modelamos nuestro presente, para a continuación ver de qué manera esta relación ha permitido que el concepto "genoma humano" se haya convertido en una clave de comprensión de la realidad y, por último, establecer algunas referencias básicas que nos hagan posible vislumbrar los alcances del impacto cultural de tal concepto.

¹ Facultad de Filosofía de la Universidad Veracruzana, Francisco Moreno y Ezequiel Alatríste, Col. Ferrer Guardia, tel. (2)815-24-12, ext. 132, e-mail: jhmoral@xal.megared.net.mx.

Ciencia y modelo de construcción de la realidad

Precisamente por esta relación entre ciencia, comprensión del mundo y construcción de la vida humana podemos establecer algunos criterios que nos permitan vincular la actividad científica con el desarrollo de la cultura occidental. Excedería con creces los alcances de este artículo hacer una revisión exhaustiva de esta correlación; creo que, por el momento, es suficiente tener en cuenta algunas referencias básicas, tal como se muestran en el siguiente cuadro:

Época	Ciencia	Modelo	Cosmovisión	Clave
Antigüedad	Episteme	Filosofía	Cosmos	Fisis
Edad Media	Scientia	Teología	Criatura	Contingencia
Modernidad	Ciencia	Física	Reloj	Mecánica
Fin de la modernidad	Estudios interdisciplinarios	Biología	Ecosistema	Genoma

Como puede verse, y estableciendo una drástica parcelación de la cronología de nuestra cultura en la antigüedad, Edad Media, modernidad y fin de la modernidad, podemos detectar al menos cuatro factores que nos ayudan a comprender la relación entre ciencia y cultura y, desde ahí, a discutir cómo han evolucionado los problemas epistemológicos, metafísicos, éticos, políticos y religiosos de cada momento². Estos factores son el concepto mismo de ciencia, la ciencia modelo que articula decisivamente el desarrollo de las demás, el tipo de cosmovisión imperante y la clave interpretativa que permite vincular los tres elementos anteriores.

En el mundo antiguo, y una vez que se consolidan alrededor del siglo VII a. C. lo que germinalmente son los orígenes de la racionalidad científica, se arraigan igualmente algunos conceptos que articulan lo que, en el caso de la filosofía, se viene llamando

"el paso del mito al *logos*", y el afianzamiento de la *episteme* como forma privilegiada de conocimiento en la ciencia. *Logos* y *episteme* son caras de una misma moneda: la de una racionalidad balbuceante que acaba de descubrir que el hombre por su carácter mismo de racional ocupa un puesto especial y eminente en el mundo.

Por todo ello, la ciencia se entiende entre los griegos —los forjadores de nuestro mundo intelectual— como *episteme*, y la ciencia por antonomasia es la filosofía, esa *episteme* cuya finalidad no era otra sino el conocimiento desinteresado de la realidad en sus fundamentos. Esta ciencia se construye en una idea de mundo muy determinada: lo real es un cosmos, esto es, un orden. Tan sólo en una realidad de suyo ordenada puede tener cabida una construcción racional.

Paralelamente, la palabra clave para que la ciencia comience a desarrollarse es *fisis*. La *fisis* es el ámbito de todas las cosas que se generan y se corrompen, rango en que no sólo se ubican los seres vivos sino también los cuerpos celestes. Así, la ciencia es una *episteme* que escudriña para alcanzar su fundamento: la *fisis*.

He ahí la ingente tarea científica de la antigüedad: la construcción racional de un mundo que es cosmos plasmada en una práctica de conocimiento como *episteme* y fundada en la filosofía como aspiración máxima, pero partiendo de que lo real investigable es *fisis*.

Tal concepción de la ciencia se transforma en la Edad Media con la consolidación cultural del cristianismo en Occidente. El principal detonante de esta transformación es la novedosa concepción de la divinidad, y no sólo porque triunfa el monoteísmo, sino también, y muy especialmente, porque a Dios se le entiende radicalmente trascendente, es decir, separado del mundo y fundamento de él.

² Debe quedar claro que no pretendo defender la idea de que de los avances de las ciencias penda el desarrollo de los otros problemas que indico, sino más bien que existe una mutua codependencia entre todos ellos.

Es un error considerar que, llegado el Medioevo, la ciencia se estanca, si no es que retrocede; lo que ocurre, más bien, es que la finalidad del conocimiento científico cambia radicalmente al hacerlo el objeto fontanal de toda ciencia. El objeto preeminente de todo conocimiento es Dios, pues es lo único que realmente existe (el mundo, al ser creado, depende para su existencia de la voluntad divina), y para aprehender ese objeto no precisamos de episteme alguna sino que nos basta con la sabiduría, entendida no al modo griego sino al hebreo.

En la tradición semita (expresada especialmente en los libros sapienciales del Antiguo Testamento), la sabiduría no tiene que ver con el conocimiento del mundo, sino con la aceptación de la voluntad de Dios. Esta idea se vierte en la *scientia*, la capacidad de discernir, aunque con la finalidad de entrar en la voluntad divina. Por supuesto, la *scientia* se preocupará por el mundo y sus manifestaciones, pero siempre admitiéndolo como un paso para llegar a Dios.

Por ese motivo, la ciencia medieval es la teología, cuyo objeto racional no es tanto Dios como sus manifestaciones, y que sirve de fundamento para toda nuestra construcción científica del mundo. De igual modo, la ciencia medieval entiende el mundo como una criatura y parte de la idea clave de la contingencia: el mundo existe, pero podría perfectamente no existir, encontrándose el sentido de la existencia de la realidad en la inteligencia y voluntad divinas.

Con la llegada y el desarrollo de la modernidad nos hallamos con la autonomización de la razón frente a la fe, de suerte que podemos hablar en esta época de ciencia en sentido estricto. La ciencia, en la modernidad, surge cuando coinciden tres importantes factores: la sustitución de la pregunta ¿por qué? por la pregunta ¿cómo?, el abandono paulatino de toda



pretensión de explicación de lo ultramundano y la reformulación del método científico. Respectivamente, estos factores son el resultado de la emancipación de la ciencia respecto de la filosofía, de su autonomía frente a la teología y de la apropiación de un rasgo distintivo propio que la llevará, a lo largo de toda la modernidad, a la construcción de su propio sistema de verdades.

Como no podía ser de otro modo, la ciencia fundamental en la modernidad es la física, entendida no ya como un estudio de la *physis* sino como indagación de la realidad material a partir de su matematización. El mundo ya no es para el científico un cosmos ni una criatura, sino una estructura material, cuantificable y basada en relaciones funcionales que responde a la analogía del reloj. Precisamente por eso la clave interpretativa es ahora la mecánica y las leyes universales, objetivas e inexorables con que se construye.

El paradigma físico, hegemónico durante buena parte de la modernidad, comienza a declinar a partir del siglo XIX, cuando en Occidente es decisivo el impacto de la teoría de la evolución, que a su vez marca el comienzo del afán por entender la realidad no desde la física sino desde la biología, afán que culminará en nuestros días con la consolidación del paradigma biológico como el hegemónico para entender la ciencia y su modelaje de la realidad.

En nuestros días, al final de la modernidad, esa transición va ligada a la complejización de las relaciones de las ciencias entre sí, y de ellas con otros saberes o formas de conocimiento, lo que ha prologado la idea de la construcción del conocimiento científico a partir de estudios interdisciplinarios sobre los problemas que la realidad plantea. Tal transformación en la práctica científica no es ajena a la hegemonía de la biología, que se consolida como la ciencia fundamental, que, a su vez, posibilita una cosmovisión que entiende la realidad como ecosistema, es decir, como una delicada interrelación de sistemas vivos en permanente correferencia.

Como cabe esperar, la clave de articulación de esta concepción de ciencia, de ciencia-tipo y de cosmovisión no puede ser otra que el término *genoma*. El genoma, de este modo, trasciende el vocabulario técnico de una disciplina para configurar todo un modelaje de comprensión formal de la realidad. El cómo se realiza este modelaje es algo que abordaré en el siguiente apartado.

El genoma como clave de interpretación del mundo

En el siglo VI a. C. surgió en Grecia un personaje singular que revolucionó el pensamiento científico occidental: Pitágoras. Mucho se ha dicho sobre este oscuro personaje, e incluso se pone en tela de juicio que realmente existiera; empero, son numerosas las referencias que de él se hacen desde la ciencia y la filosofía. Lo que ahora interesa destacar de Pitágoras es ese aspecto que lo hizo un revolucionario: el que la realidad, el mundo, es una estructura formal.

Dicha idea le hace afirmar que la esencia de lo real son los números, y que lo par y lo impar son la díada fundamental para comprender la realidad. A partir de él, la indagación por el mundo y su dominación ha recorrido la misma senda: encontrar la estructura formal de las cosas.

El movimiento histórico de comprensión y dominio formal de la realidad cristaliza, veintitrés siglos más tarde, en Descartes y la gran aventura del barroco. De nuevo Descartes pone en las matemáticas el instrumento para dominar la realidad física, que desde ese momento pasa a ser entendida como un reloj, esto es, un todo estrictamente mecánico que funciona perfectamente en virtud de operaciones matemáticas controladas y precisas.

La persona que culmina el esfuerzo moderno para comprender y dominar la estructura formal del mundo físico es Newton, quien, en sus *Principios matemáticos de la filosofía natural* (1687), asienta que el mundo físico es matematizable, predecible y carente de azar. Podemos transformar el mundo físico porque lo dominamos formalmente.

A pesar de que esta convicción entra en crisis con la irrupción teórica de la mecánica cuántica (especialmente por el principio de incertidumbre de Heisenberg), lo que realmente interesa a la cultura occidental es hallar la estructura formal de la vida y de la inteligencia; en efecto, formular la estructura formal de lo físico es tan sólo un peñaño necesario para otras metas más altas.

Así, llegamos al 12 de febrero de 2001, día en que se hace pública la secuencia del genoma humano.

Independientemente del carácter espectacular de la noticia y del sinnúmero de probables aplicaciones, nos encontramos con una revolución equiparable a la de Newton, aunque en un

contexto muy diferente. Es una revolución comparable a la newtoniana porque cristaliza el esfuerzo por demostrar que la vida efectivamente es una estructura formal, que tiene su fundamento en cuatro letras que dan cuenta de cuatro nucleótidos: guanina (G), adenina (A), timina (T) y citosina (C), y su desarrollo en una compleja —mas domesticada— bioquímica. La vida —y concretamente la vida humana— está en un catálogo; he ahí el conocimiento de la estructura formal de la vida, antesala de lo que se intentará a partir de ahora: su dominio.

De este modo, independientemente del uso que la ciencia y la tecnología pueden hacer y harán del genoma, es importante —si queremos entender este concepto desde la comprensión genérica de nuestro presente— que el genoma es, en nuestra cosmovisión, una clave, quizás la más importante, para modelar e intentar explicar nuestro mundo. Muchas son las consecuencias que desde esta afirmación se pueden construir, de las cuales la mayoría aún están ocultas para nosotros; sin embargo, ya se pueden ofrecer algunas referencias básicas que nos permiten vincular genoma y presente, tal como trataré de hacer en el último de los apartados de este artículo.

Genoma, genoma humano y retos del presente

El ámbito de posibilidades que la secuenciación del genoma humano puede traer consigo es amplísimo y, de momento, poco claro. Sin embargo —y a reserva de lo que la práctica científico-tecnológica nos vaya mostrando—, hay una clara preocupación, de raíz esencialmente ética, por los alcances de esta poderosísima revolución biotecnológica.

La mencionada revolución se centra en que, a diferencia de lo que supuso la newtoniana, no sólo nos permitirá conocer el mundo sino también transformarlo. Pese a ello, el contexto en que se ha completado la secuencia del genoma humano es muy diferente del newtoniano. En el Barroco, el proyecto moderno de la racionalización del mundo y de la vida humana estaba en pleno apogeo, mientras que ahora se encuentra en franco declive (tengamos como referencia el proyecto de la posmodernidad). Precisamente por esta circunstancia, hay una diferencia aún mayor entre ambos momentos: los descubrimientos de



la ciencia del Barroco abrieron la puerta a la esperanza, mientras que los de la genética y biotecnología contemporáneas la abren al temor.

Por lo tanto, continuidad con los esfuerzos históricos de la ciencia (comprender lo real como una estructura formal) y temor son los dos elementos con los que, de entrada, hemos de entender culturalmente la conquista del mapa genético humano. Creo que ese temor es más bien fruto de una construcción supersticiosa de la penetración social de la tecnología en nuestro presente; más que rechazo, lo que tiene que generar en nosotros es reflexión.

Vivimos en una sociedad científico-tecnológica en la que los descubrimientos de la ciencia y la tecnología transforman aceleradamente la sociedad, al tiempo que ésta discute, propone y legisla sobre el tipo de prácticas científico-tecnológicas que quiere privilegiar o vedar. El caso de la publicación del mapa genético humano es una clara muestra de todo ello. Hay una dura batalla intelectual y legal por dirimir a quién corresponde la paternidad del hallazgo, si a un esfuerzo público o a uno privado, discusión que no es baladí pues lo que se juega es si el conocimiento y control de esa estructura formal de la vida será para todos, como el teorema de Pitágoras y la ley de la gravitación universal, o será de quienes puedan pagar por ello.

Por todo ello, dos de los retos más relevantes del proyecto genoma humano son la reconfiguración de nuestra construcción formal del mundo y la reconfiguración de la pregunta por lo humano. La primera de ellas —quizás la que se está tomando con mayor interés— se centra en las actividades biotecnológicas, las que no pueden tomarse sin más como prácticas de transformación de seres vivos en productos puesto que van ligadas a toda una reconsideración formal de lo que el mundo es y de lo que puede llegar a ser. La segunda es la que llevará más tiempo, aunque seguramente es la más urgente.

La definición de lo humano ha pasado por muchas vicisitudes, pero las circunstancias actuales son significativamente distintas a las que históricamente han venido sucediendo: desde la biología, podemos afirmar —como escribí líneas arriba— que tenemos el catálogo de lo "humano". A partir de ahí, las mejoras, mutilaciones y transformaciones son una clara tentación a la que, desde la responsabilidad de habitar nuestro presente, debemos discutir si vale la pena sucumbir.

SONANDO

SONANDO

