

INTRODUCCIÓN

FRANCISCO MOLINA MOLINA

Estimados amigos,

Estas Jornadas son fruto del trabajo que se viene haciendo desde hace ocho años en el Grupo de Trabajo Ciencia y Fe. A lo largo de más de ochenta sesiones y de la mano de especialistas de distintas ramas de la ciencia, hemos venido estudiando lo que nos revelan los resultados de la ciencia experimental y observacional sobre diferentes aspectos de la realidad. Hemos tratado temas como el origen, la estructura y la evolución del universo, el origen y la evolución de la vida, la naturaleza de la materia, el funcionamiento del cerebro humano y la bioquímica cerebral, entre otros. Basándonos en los métodos aceptados en la ciencia actual, nos hemos esforzado en hacer la distinción entre lo que son teorías científicas más o menos consolidadas y lo que son teorías especulativas que muchas veces ni siquiera pueden ponerse a prueba de manera empírica, por lo que en rigor no pueden considerarse científicas.

De una manera muy resumida, puedo decir que lo que hemos encontrado repetidamente es que los conocimientos de la ciencia que pueden considerarse sólidamente respaldados por hechos pueden ser perfectamente interpretados de una manera que es totalmente coherente con la fe en un Dios creador.

No quiere eso decir que a través de la ciencia empírica se pueda demostrar la existencia de Dios. Lo que si creo poder afirmar de manera rotunda es que, al contrario de lo que machaconamente se nos quiere inculcar, los conocimientos que pueden considerarse más o menos consolidados de la ciencia empírica y experimental no son obstáculo para la fe en Dios.

Y digo que puedan considerarse más o menos consolidados porque, en ciencia, periódicamente, teorías que parecían muy sólidas se ven cuestionadas, debido a que aparece evidencia experimental u observacional que es incompatible con ellas o que, por lo menos, esas teorías no son capaces de explicar satisfactoriamente. Ese alcanzar conocimiento y más tarde cuestionarlo forma parte de la dinámica propia de la ciencia.

En realidad, los hechos que se constatan nos pueden sorprender, pero nos dicen poco aisladamente. La inteligencia humana busca relacionar hechos para formar conjuntos coherentes que nos proporcionen una visión más amplia de algún aspecto de la realidad, permitiéndonos hacer predicciones sobre lo que va a suceder cuando antes se han presentado determinadas circunstancias.

Un buena teoría nos permite actuar sobre la realidad, realizando en ella cambios que nos beneficien o evitando otros que nos puedan perjudicar. Pero la realidad va más allá de cualquier teoría. Así, aunque una teoría nos permita actuar con éxito, llega el momento en que aparecen hechos que no encajan en ella. Entonces hay que modificar la teoría o bien desecharla y sustituirla por otra que se ajuste mejor a los nuevos hechos. Así, paso a paso, la ciencia se va acercando cada vez más a la realidad y con ella a la verdad.

Frente a la ciencia está la ideología. Llamamos ideología a un conjunto más o menos coherente de ideas que abarcan a muchos aspectos de la realidad. Una ideología puede tener un gran atractivo para muchas personas, pero no corresponde a la realidad o, por lo menos, a aspectos muy importantes de la misma. Una parte del atractivo puede consistir en que es «elegante», esto es relativamente simple pero de un gran poder explicativo. Las explicaciones que proporciona la ideología, al ir profundizando en la realidad muestran tener graves lagunas, pero en tiempos de confusión parecen veraces y pueden transmitir la sensación de que se entiende lo que sucede, con lo cual se rebaja la ansiedad y se proporcionan directrices para actuar en el mundo con la intención de mejorarlo. Se transmite la sensación de que, por fin, se sabe qué hay que hacer.

Una ideología puede ser muy atractiva por la fuerza motivacional de sus promesas, que impulsa fuertemente a sus partidarios. Nos pone en perspectiva el alcanzar la felicidad definitiva, nos presenta la receta para instaurar de una vez por todas el paraíso en la tierra. Eso explica que sus partidarios lleguen a considerar prioritario sobre todo lo demás el impulsar los cambios que esa ideología propone. Según eso, las reglas de la moral y de la ética no valen y hay que desecharlas mientras sean obstáculo para conseguir esos fines. Y lo mismo sucedería con los conocimientos. Sólo serían válidos en la medida en que ayudaran a conseguir los fines utópicos que la ideología promete.

Una ideología para poder imponerse, debe tener algunos aspectos de verdad pero, al querer extenderla a la explicación de toda la realidad, invariablemente cae en

errores graves. Por eso, lo típico de las ideologías es que, aunque en un principio triunfen y consigan imponerse a la sociedad, al final fracasan, porque son incapaces de cumplir las promesas que hacían; pero no sin antes intentar forzar la realidad para intentar que se adecue a sus esquemas. Sin ir más lejos, en el siglo pasado hemos tenido los ejemplos del nazismo y del comunismo.

En estos momentos también estamos siendo sometidos a fuertes presiones ideológicas, por parte de lo que podríamos llamar el hedonismo consumista. Nos promete la felicidad a través del placer y de un consumo continuamente más abundante y más refinado, para alcanzar el cual poco importa dañar a la naturaleza de la que formamos parte, no sólo la naturaleza externa que es nuestro entorno, sino también a nuestro propio cuerpo, que es sin duda parte de la naturaleza, pero también parte de nuestro propio yo. Se sueña con la inmortalidad en este mundo. Es otro intento más de crear al «hombre nuevo».

Los intentos de crear el «hombre nuevo» se han sucedido repetidamente a lo largo de la historia. El mismo cristianismo es un camino hacia la creación de un hombre nuevo, por medio de la conversión al Dios del amor. Y, a través de ese hombre nuevo convertido, se puede llegar a un mundo nuevo. El hombre nuevo cristiano lucha contra su egoísmo y por una entrega al bien de los demás. Aspira, desde luego, a mejorar este mundo a través del amor y la justicia, pero ha asumido que en el camino va a tener que sufrir y que no gozará felicidad plena en este mundo, sino en una vida futura.

Pero para algunos, ese camino es muy largo. Si no se cree en una vida futura, el paraíso hay que gozarlo aquí. Y también ahora, porque no sabemos cuánto vamos a

vivir. De ahí viene la aspiración a conseguir el «hombre nuevo» rápidamente, eliminando a todos aquellos que no encajen en el concepto del mismo que predomine, y formando, mediante una educación adecuada, a los jóvenes para que si encajen en ese concepto. Es el hombre que, a partir de un ideal, se construye a si mismo. En realidad eso consiste en que a partir de las ideas de unos cuantos y negando a la naturaleza humana se pretende construir a los demás. Los regímenes comunistas hicieron un gran esfuerzo en ese sentido, eliminando a millones, no sólo en el caso de Stalin, sino también en el de la China de Mao-Tsetung y en de las famosas matanzas de Camboya. Pero no han conseguido formar ese hombre nuevo de que soñaban, simplemente porque se han topado con la naturaleza humana que, al final, si que existe. Me explico:

Es cierto que los humanos somos capaces de adaptarnos a muchas circunstancias diferentes. Al nacer, nuestro cerebro está a medio hacer. Durante los primeros años de vida proliferan muchas las neuronas, también las conexiones entre las mismas, lo que nos permite adaptarnos al entorno determinado, tanto físico como social, en el que crecemos. La plasticidad cerebral dura toda la vida, aunque de manera decreciente, permitiéndonos la adaptación a posibles cambios ambientales y el aprendizaje de nuevos contenidos. Eso ha llevado a algunos a afirmar que no existe la naturaleza humana, que el ser humano es infinitamente maleable por la educación y la influencia del entorno.

Pero resulta que somos mamíferos y somos primates, compartimos una herencia genética asombrosa incluso con formas elementales de vida y más aún con nuestros

primos los monos antropoides. Nuestra naturaleza se refleja también en la estructura básica del cerebro y del cuerpo y tenemos detrás toda una historia evolutiva que se refleja en una serie de tendencias que todos los humanos tenemos y que también encontramos en los animales, como han puesto de manifiesto los excelentes estudios de comportamiento animal que se han venido haciendo desde hace más o menos un siglo. Toda esa base que tenemos en común con los animales no se puede negar.

Pero nuestra naturaleza tiene un añadido, que es la capacidad de aprendizaje, que nos da esa posibilidad de adaptarnos a diferentes circunstancias. Paralelamente, la gran plasticidad cerebral es también una característica propia de la naturaleza humana. Pero además tenemos la capacidad de autoconciencia, de planificar a largo plazo y de dominar nuestras tendencias para someterlas a esos fines a largo plazo. Esas capacidades tienen que ver con el gran desarrollo de las zonas prefrontales del cerebro. Como características propias de los humanos podríamos añadir el lenguaje, la necesidad de un sentido en la vida y de transcendencia, etc.

Así pues, tenemos aspectos comunes con los animales, genes, estructura física, tendencias instintivas y emociones, y también tenemos otras características privativas del ser humano. Todas ellas forman parte de la naturaleza humana. A mi juicio, el error de todas estas utopías consiste en absolutizar algunos aspectos de la naturaleza humana queriendo ignorar o reprimir el resto. Ni somos simplemente animales un poco más desarrollados, ni somos seres puramente espirituales que no tienen nada que ver con la materia y están temporalmente atrapados en ella.

INTRODUCCIÓN

La verdadera ciencia nos va descubriendo los distintos aspectos del ser humano. Ahora bien, para aquellos que tienen prisa por crear al «hombre nuevo», la verdadera ciencia puede resultar un estorbo. Ya se ha visto en el caso de los nazis con sus teorías racistas y en caso del stalinismo con su rechazo de la teoría de la relatividad y de la teoría de la evolución, unido a la promoción de las ideas de Lysenko.

Abreviando: La ideología es enemiga de la ciencia, aunque intenta disfrazarse de ciencia. Los hechos científicos son interpretados de manera coherente con esa ideología y es rechazada enérgicamente cualquier interpretación alternativa. Los resultados científicos que no concuerdan con la ideología son manipulados o directamente rechazados, porque lo importante no es la verdad, sino la consecución de los fines que la ideología promete.

Esto lo estamos padeciendo ahora mismo, en esta época de cambios rápidos, de inseguridades y de ansiedades que en que nos ha tocado vivir.

Afirmo de nuevo que los cristianos debemos defender el camino de la buena y verdadera ciencia porque, como decía San Juan Pablo II, ciencia y fe se complementan y se son mutuamente beneficiosas.

Muchas Gracias.

EPIGENÉTICA Y EVOLUCIÓN

NICOLÁS JOUVE DE LA BARREDA

Catedrático Emérito de Genética, Universidad de Alcalá

LA INFORMACIÓN GENÉTICA

La información genética de todos los seres vivos esta materializada en unas moléculas especiales que son los ácidos nucleicos. El principal es el ADN, –la «molécula de la vida»–, una molécula larga que se encuentra condensada y empaquetada en los cromosomas. Estos constituyen las piezas en que está repartida la información de los genes y el vehículo que los trasladará de generación en generación.

Los cromosomas están compuestos al 50% por dos tipos de moléculas, el ADN y unas proteínas básicas denominadas «histonas». Hay además otras proteínas que dan soporte a los demás elementos.

El ADN es un polímero constituido por dos filamentos, que giran de forma antiparalela uno en torno al otro, formando una «doble hélice». Cada uno de los filamentos, es un polímero compuesto por la sucesión de unas unidades básicas que se denominan nucleótidos. Cada nucleótido está formado por la unión de tres moléculas de las que un azúcar, llamado «desoxiribosa», y una molécula de ácido fosfórico, forman parte de la estructura

lateral, mientras que el tercer componente, una «base nucleotídica», se proyecta hacia el interior para formar los peldaños de la estructura, en forma de «escalera de caracol». En cada peldaño, cada base nucleotídica de uno de los dos filamentos se une por un lado a uno de los radicales del azúcar y por el otro a la base nucleotídica del otro filamento que tiene enfrente. Existen cuatro tipos de bases nucleotídicas: Adenina (A), Guanina (G), Timina (T) y Citosina (C). La unión entre las bases nucleotídicas de los dos filamentos se materializa mediante unos puentes de hidrógeno que unen siempre A con T y G con C. Estos pares de bases quedan enfrentados de forma regular en el interior de la molécula y establecen los escalones de la doble hélice. De este modo tenemos 4 tipos de escalones: A-T, T-A, C-G y G-C. La secuencia continua de los pares de bases constituye el lenguaje de los genes.

Esta estructura satisface los requisitos necesarios que debe cumplir una molécula informativa, almacenar el mensaje de los genes –mediante la secuencia de las bases nucleotídicas–, replicarse, –mediante la separación de los dos filamentos y la síntesis de uno nuevo para cada mitad separada–, expresar su mensaje hacia otro tipo de moléculas, –ARN-mensajero y finalmente proteínas–, y mutar –por medio de la pérdida, sustitución o intercalación de bases nucleotídicas–.

El otro componente importante de los cromosomas son las proteínas básicas histonas, que constituyen el soporte del ADN. Las llamadas «cromátidas», –cada elemento lateral del cromosoma–, están compuestas por una larga molécula de ADN que interacciona regularmente con complejos formados por «histonas», que se

sucedan de extremo a extremo de la «fibra de cromatina» a modo de cuentas de un rosario, constituyendo los llamados «núcleosomas». Las histonas son de cinco tipos: H1, H2A, H2B, H3 y H4. Cada nucleosoma está constituido por ocho moléculas de histonas del siguiente modo [H2A, H2B, H3 y H4] x 2. La interacción se produce de tal manera que la larga molécula de ADN queda al exterior girando dos vueltas y media sobre la superficie de los nucleosomas. El ADN es continuo de extremo a extremo y entre cada dos nucleosomas la molécula interacciona con la quinta histona, –la H1–. Si elimináramos las histonas los cromosomas se quedarían convertidos en una nube de ADN a modo de lazos que se expanden alrededor de un armazón de proteínas no histonas.

Los genes son tramos de ADN portadores de información para la síntesis de otras moléculas. Entre los genes existen a lo largo de la molécula del ADN grandes espacios intercalares no codificantes. Es importante tener en cuenta que si bien los genes llevan la información, su expresión depende del grado de relajación o compactación de la fibra de cromatina, lo cual depende de las histonas.

Los estados fisiológicos de compactación o relajación de diferentes regiones de la cromatina responden a señales moleculares específicas. De modo que los genes se expresarán cuando y donde sea necesario, dependiendo de las necesidades de especialización y requerimientos funcionales de cada célula.

Tras la culminación del Proyecto Genoma Humano, se conoce que nuestro genoma posee unos 3.175 megabases de ADN, lo que supone unos 21.000 genes repartidos en los 24 cromosomas diferentes, 22 autosomas y los cromosomas sexuales X e Y. Constituida la información