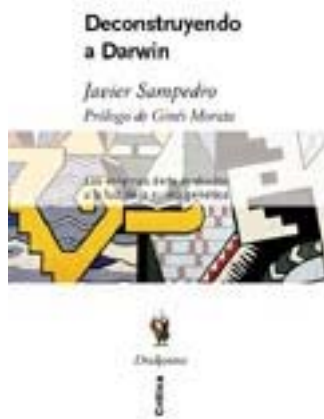


A Parte Rei entrevista a Javier Sampedro a propósito de la aparición de su libro: *Deconstruyendo a Darwin. Los enigmas de la evolución a la luz de la nueva genética.*

Arantxa Martín Santos



Con ocasión de la publicación de su libro *Deconstruyendo a Darwin. Los enigmas de la evolución a la luz de la nueva genética*, publicado en la colección Drakontos de la editorial Crítica, hemos entrevistado a Javier Sampedro, su autor, para *A Parte Rei*.

Para aquellos que no lo conozcan Javier Sampedro (Madrid, 1960), doctor en genética y biología molecular, es en la actualidad periodista científico del periódico *El País*. Con anterioridad se dedicó, durante diez años, a la investigación, entre otros lugares en el Laboratorio de Biología Molecular del Medical Research Council en Cambridge (Reino Unido), lo que le proporciona una muy sólida formación científica. Es, en palabras de su prologuista, el biólogo Ginés Morata: “un científico brillante (seguramente el único periodista del mundo que ha publicado un artículo en *Nature*) y conoce perfectamente el lenguaje y las reglas de los científicos.”

Su libro responde a la necesidad de escribir sobre aquello de lo que siempre habla: las paradojas del darwinismo. Los nuevos descubrimientos de la genética, de la estructura celular y de la biología molecular ponen de manifiesto las imperfecciones de la gran idea original de Darwin: la evolución por selección natural. Pero además de su “deconstrucción” del darwinismo Sampedro nos proporciona en su libro las posibles salidas, las nuevas “construcciones”, que se dan para estos atolladeros desde el conocimiento científico presente.



Dice Ginés Morata en el prólogo: “Con un estilo directo y simple –la sencillez del experto–, Javier Sampedro ha elaborado una síntesis de todas las teorías clásicas de la evolución y sus mecanismos a la luz de los nuevos conocimientos proporcionados por la biología en las últimas dos décadas. Aquí se funden el darwinismo estricto y el neodarwinismo, la explosión del Cámbrico con los genes Hox, las migraciones de los primeros seres humanos modernos con los últimos datos de secuencias de ADN, la genética de poblaciones con la biología molecular, la biología del desarrollo con la paleontología, la antropología con el genoma humano. La cultura del siglo XXI va a ser una cultura científico-técnica, y hechos como los expuestos en este libro han de formar parte del bagaje cultural de toda persona curiosa e informada”.

El libro refleja además una persona interesada por muchos otros temas, de índole no científica, como la política, o el arte -en particular la música y más concretamente el jazz-, o la evolución de las ideas. Quizá por eso, lo que empezó siendo una entrevista acabó siendo una larga conversación. Entrevista-conversación que hemos preferido transcribir tal cual, aprovechando la generosidad del medio. Y que hemos tratado de organizar un poco dividiéndola en epígrafes indicadores de contenido. Esperamos que su lectura os resulte tan interesante como lo fue para nosotros el realizarla.

En la conversación dirigida por Arantxa Martín Santos intervino también Carlos Muñoz, en la transcripción las preguntas en negrita corresponden a las formuladas por Arantxa Martín y las que aparecen en negrita y cursiva las realizadas por Carlos Muñoz. Las respuestas de Javier Sampedro están en formato normal

Entrevista a Javier Sampedro

DIVULGACIÓN CIENTÍFICA

Tu libro es un libro de divulgación científica, ¿por qué crees que es importante divulgar la ciencia?

La ciencia ha estado demasiado a menudo confinada en sus palacios de cristal académicos. Se ha hecho, se ha financiado y se ha interpretado al margen de la sociedad, aunque emplee este término en un sentido muy general. Sin embargo, yo creo que es evidente que sobre qué investiguemos, a qué dediquemos los presupuestos de la ciencia, que en gran medida siguen siendo públicos, dineros obtenidos de los impuestos de los contribuyentes, la sociedad debería intervenir en la decisión sobre qué investigaciones se financian e incluso en cuáles se permiten... Cuando las investigaciones son relativas a cuestiones con implicaciones éticas controvertidas, como tenemos ejemplos recientes en la investigación con embriones, la clonación humana, la posibilidad de modificar genéticamente a los embriones para prevenir enfermedades o para mejorar sus cualidades físicas o intelectuales, son debates en los que la sociedad debería intervenir porque no pueden dejarse, en mi opinión, en manos de los técnicos, de los científicos y de quienes los evalúan, que son otros científicos, y de quienes les financian, una serie de instituciones, fundaciones que no están sometidas a ninguna clase de control social. Si esto es así el público debe estar informado sobre los avances científicos y las posibilidades que abre la ciencia y yo creo que la divulgación es importante. Las sociedades anglosajonas se han dado cuenta hace mucho tiempo y en los países de habla hispana estamos muy atrasados y espero en el amanecer de un cambio de paradigma.

Cual crees que es la mejor forma para divulgar la ciencia

Solo hay una, que es entender a fondo el tema que quieres tratar y escribirlo bien, es decir, escribirlo de una forma clara, atractiva, sin caer en tecnicismos ni en jergas ni dar por hecho que el lector es miembro de tu departamento o de la pequeña área de la comunidad académica en la que te ha tocado escribir. Sólo hay una forma de divulgar que es entender muy bien el tema que estás tratando y escribirlo bien.

Y dentro de lo que es divulgación, el periodismo científicos qué lugar ocupa.

Un lugar importante, creo. Muchísima gente se informa de estas cosas y de muchas otras exclusivamente por los medios de comunicación. Digamos que un libro de divulgación científica en España puede tener una tirada de unos pocos miles de ejemplares, mientras que un periódico, cualquiera de los grandes periódicos nacionales, tira cifras cercanas a los 400.000 ejemplares. No hablemos ya de la divulgación que se puede hacer en TV, que yo creo que está muy subdesarrollada en España, en los países de habla hispana en general, y que tiene unas posibilidades inmensas. Si hemos de divulgar la ciencia hemos de contar con los medios de comunicación. Tienen que tener un papel muy preponderante.

Dices que la divulgación consiste en entenderlo bien y en contarlo bien para que todo el mundo lo pueda entender. ¿Sin ninguna posición crítica?

No. Incluyendo todas las posiciones críticas, por supuesto. En la mayoría de los campos, no hablo digamos de la física del siglo XIX que se podrá enseñar, se podrá divulgar sin entrar en el fondo de las cuestiones que han sido polémicas en el siglo XIX y que han sido resueltas después, pero si de lo que se está tratando es de un área en la vanguardia del conocimiento o en la investigación que se hace en las áreas más activas de la investigación científica, las polémicas son parte del juego. Son parte del juego en los laboratorios y deben de ser parte del juego para el divulgador. Tú debes contar cuáles son los problemas con las teorías dominantes, los pros, los contras e indudablemente tomar partido porque nadie vive en un limbo intelectual neutral e independiente de cualquier factor extra-científico, incluso que pueda afectar al desarrollo de las investigaciones. La ciencia vive inmersa en un entorno socio-cultural, intelectual, etc. y la divulgación científica debe incluir ese entorno entre sus presupuestos, evidentemente.

Tu libro, que es un libro de divulgación, de alta divulgación científica...

Sí, tiene una parte de alta divulgación indudablemente y otra parte que yo creo que puede interesar a un público más general. Un poco de las dos cosas: baja y alta divulgación a la vez.

LA ORTODOXIA DARWINISTA

En tu libro hablas, sobre todo, de lo que acabas de decir, de las controversias, o más que de las controversias, de los atolladeros en los que se encuentra el darwinismo. ¿Por qué crees que es importante divulgar esto en este momento?

Es verdad que el libro es, o pretendía ser, una descripción del atolladero en que el darwinismo se ha metido en los últimos años, en los últimos veinte años. Al final ha resultado algo más que eso porque he intentado ser constructivo y sugerir cuáles son las posibles salidas o escapes para estos atolladeros en los que el darwinismo se ha metido. No llega a ser un libro sobre las controversias darwinistas, porque las controversias darwinistas yo diría que no existen todavía, en el momento actual. Creo que deberían existir, estoy convencido de que la comunidad científica debe replantearse algunos aspectos excesivamente dogmáticos del evolucionismo y del darwinismo, pero creo que este proceso no ha empezado realmente todavía. Los críticos del darwinismo ocupan aún unas posiciones marginales en los alrededores de la *main stream* de la comunidad científica y yo he intentado darles voz, darles más voz de la que tienen en la literatura técnica. En literatura de

divulgación sobre la evolución, sobre Darwin o la evolución, hay miles de libros que no atacan el fondo de estos problemas. Yo diría que el evolucionismo ha estado en manos de un grupo de académicos que ostentan el título de evolucionistas, una serie de genetistas de poblaciones, matemáticos... que han convertido la evolución, como dice la bióloga Lynn Margulis, más en una especie de religión que en un intento serio de describir lo que realmente está sucediendo en la naturaleza y, muy en particular, están ignorando las revoluciones que la genética ha imprimido a las disciplinas biológicas. Estamos celebrando el 50 aniversario del ADN este año. Yo diría que, desde 1953, cuando se descubrió la doble hélice y, desde luego, muy en particular en los últimos veinte años de la genética del desarrollo (los principios que rigen como los genes dirigen el desarrollo de los organismos, que son esenciales en la evolución), este núcleo académico elitista de darwinistas o neo-darwinistas que, en mi opinión, han caído en unas posiciones excesivamente dogmáticas, incompatibles con la ciencia, están ignorando todas estas nuevas aportaciones.

A lo largo de la historia las teorías darwinistas sí han tenido una crisis, ha habido un replanteamiento, ha habido una recuperación, ha habido una síntesis... cuando tú dices que hay que abrir una polémica o una controversia o revisar esas posiciones ¿no tienes en cuenta la historia de la teoría?

La genética es la causa de la crisis que mencionas, inaugurada justo en 1900 cuando se redescubrieron las leyes de Mendel, que había descubierto Mendel 35 años antes. Y la genética siempre, desde estos momentos iniciales, se entendió como un argumento contra el gradualismo darwiniano, porque todo en la genética parecían saltos: órganos que se sustituían unos por otros enteros, patrones de floración que de repente en una planta surgían de nuevo... los genes son entidades discretas, como hemos podido saber desde entonces, y seguimos sabiendo. El ser humano tiene 30.000 genes, no tiene un número infinito de genes que pueden modularse como una materia plástica para hacer cualquier cosa. Y además, los genes están estructurados jerárquicamente... un gen suelto en una célula o en una especie no es capaz de hacer gran cosa generalmente. Los genes están integrados en redes semánticas, en redes altamente estructuradas y jerarquizadas cuyos potenciómetros se pueden tocar para aumentar el tamaño de un organismo o disminuir el tamaño de alguna de sus partes, pero el incremento de complejidad, o lo que podemos llamar progreso en la evolución biológica, no siempre ocurre de la manera gradual prevista por Darwin, y esto ya lo sabían los primeros genetistas, alrededor de 1900. La Síntesis, el Neo-darwinismo, digamos que fue empaquetado por una serie de matemáticos británicos y norteamericanos alrededor de los años 30, muchos de ellos asociados al grupo de Thomas Morgan de la Universidad de Columbia fue una solución matemática que pretendía compatibilizar la naturaleza discreta del gen y la mutación, con el gradualismo darwiniano. Es un argumento estadístico, y tiene ya 60 ó 70 años. Hemos aprendido muchísimas cosas desde que Dobzhansky, Wright, Ernst Mayr y los demás hicieron este encaje matemático para compatibilizar el gradualismo darwiniano con la naturaleza discreta que parecía lograr la genética. Sabemos muchísimas cosas más. Si es el momento de una nueva síntesis, no lo sé. Desde luego, es el momento de revisar algunas preconcepciones darwinistas que no están documentadas en observaciones empíricas. Son unas construcciones matemáticas que pretendían resolver un problema teórico hace 60 años y los problemas teóricos que tenemos ahora son distintos, o están formulados de una manera mucho más precisa. Sí, he tenido en cuenta este problema, problemas que son muy viejos. El darwinismo es viejo, pero la Síntesis también.

Hay algo difícil de entender en el mantenimiento de la ortodoxia darwinista. Hay ciertas teorías científicas que se resisten mucho al cambio porque están ligadas a cuestiones relacionadas con el poder, pero ¿por qué los evolucionistas son tan influyentes? Porque no están ligados a ninguna tecnología que genere dinero, no es

como la biología molecular. ¿Por qué tienen tanto poder? ¿Cómo han conseguido una academia tan cerrada?

No es un tema de poder en este caso sino que digamos que la conexión extra científica que confiere al darwinismo su carácter dogmático, tiene más que ver con la religión. Particularmente en EEUU en donde hay estados que pretenden enseñar el creacionismo en igualdad de condiciones con el darwinismo. Por parte de los sectores políticos más conservadores próximos a los sectores religiosos de aquel país, hay una presión muy fuerte para enseñar el darwinismo en igualdad de condiciones con el creacionismo. Yo creo que este encastillamiento de los teóricos sintéticos, de los neo-darwinistas, tiene más que ver con esta presión, particularmente, de la sociedad norteamericana.

Como una lucha contra el creacionismo. Y ellos, los neo-darwinistas, se han constituido para ello, a su vez, decías antes, en una especie de religión.

Sí. No es una idea mía. El filósofo especializado en la evolución, Michael Ruse, ha dicho explícitamente que el darwinismo se ha convertido en una especie de religión. También Lynn Margulis, u otros científicos críticos con el neo-darwinismo, han utilizado esa palabra, y yo estoy bastante de acuerdo con ellos. Hay aspectos religiosos, en cierto sentido de la palabra religioso, aspectos dogmáticos, una impermeabilidad a la crítica, los anatemas... porque las críticas científicas al darwinismo, como la de Lynn Margulis o Steven Jay Gould se han recibido por parte de la jerarquía darwinista como un ataque. Muchas veces no han entrado a discutir el fondo de las cuestiones científicas implicadas en estos argumentos, sino que han descalificado a Steven Jay Gould. Lo han descalificado por estar movido por intereses oscuros de tipo religioso o ideológico, le han recordado que es un marxista, en fin... hay tics religiosos en el neo-darwinismo. No es una idea mía, pero la acepto.

¿Crees que se publican tantas cosas sobre darwinismo porque forma parte de la biología que, supongo que por razones de la genética, es en estos momentos la ciencia más de moda, o por qué?

La biología está de moda en otras áreas, en particular la genómica, los genes, la embriología, etc., pero el darwinismo no se puede decir que esté de moda aunque haya un pequeño grupo de científicos académicos que están reactivando la cuestión. Son un pequeño grupo de gente relacionado con la genética del desarrollo etc. La biología que está de moda va por otros derroteros. La evolución es un efecto colateral de todos estos proyectos de genómica.

Pero, sin embargo, sí que se están extendiendo a otras disciplinas esos planteamientos teóricos darwinistas. Se están extendiendo con relativo éxito a la neurociencia, a la psicología, a las ciencias humanas. ¿No habrá una base teórica en el éxito de la rigidez del darwinismo en el darwinismo mismo, en el sentido de que al fin y al cabo es la única explicación que aporta sentido a unas transformaciones de unas estructuras y que nosotros tenemos que comprenderlas de alguna manera. El darwinismo es la única teoría que le da un poco de sentido a por qué es esto.

Yo creo que no. La evolución es la única teoría que puede dar sentido a las corrientes de la neurociencia, no sé muy bien ya como llamar a las neurociencias o a las ciencias cognitivas, psicolingüísticas, etc., a este tipo de áreas. La evolución es la única esperanza que tenemos de llegar a entender que el cerebro nazca con algunas estructuras cognitivas innatas, pero esto no se restringe al darwinismo, es decir al gradual, lento y ciego mecanismo de la selección natural. Hay otros procesos evolutivos y pueden haber intervenido en la evolución del cerebro exactamente igual que la selección natural. Los argumentos evolucionistas tienen, sin embargo, mucho que ver con el debate de si el cerebro es una *tabula rasa* o nace

con estructuras cognitivas innatas, porque si nace con estructuras cognitivas innatas tienes que tener una explicación evolutiva para que se hallan formado.

Y digamos que el darwinismo, en general, sirve para justificar las teorías innatistas mucho mejor.

Es para lo que ha servido en el reciente debate.

Y cada vez a teorías peores, como a la psicología evolucionista que se está haciendo.

Steven Pinker se apoya en la selección natural para explicar que el cerebro tenga estructuras cognitivas innatas pero se podría haber apoyado en teorías evolutivas distintas en lugar de en la selección natural. Quiero decir, Pinker ha usado eso porque es la ortodoxia y ha leído mucho a Richard Dawkins y es su amigo y le revisa los manuscritos, pero Pinker podría basarse en otras teorías evolutivas que, posiblemente ni conoce porque no han salido de los ámbitos de la genética académica.

Tú dices: “El hecho de la evolución es el fundamento de la biología moderna. A lo largo del último siglo y medio, los datos han demostrado la teoría del ancestro común. Es una cuestión científica y filosófica muerta por la razón de que es verdad.” ¿Por qué el darwinismo es un paradigma cuyo núcleo duro (porque luego efectivamente hablas de los atolladeros en los que se mete, pero en las cuestiones que rodean ese núcleo duro) consideras incuestionable? ¿Porque la única alternativa en este momento es el creacionismo, que efectivamente todo el mundo con un cierto nivel de formación o de lucidez entiende que es una estupidez? ¿Porque esa es la única alternativa que hay ahora? ¿Porque no ha surgido nada o porque realmente es que no se puede mover?

Bueno la tesis de mi libro es exactamente que no, que la única alternativa al darwinismo no es el creacionismo y que la única alternativa al creacionismo no es el darwinismo, no sé si he dicho dos veces lo mismo pero bueno... el darwinismo es una teoría concreta de cómo puede funcionar la evolución biológica, no es la única. La genética nos ha revelado que las cosas pueden ocurrir de otras formas. En particular dos cosas, que no tiene por qué ser gradual, en el sentido de que toda modificación evolutiva sea la consecuencia de las pequeñas variaciones cuantitativas que tiene la población en cualquier momento y que el ambiente selecciona las que están más adaptadas a sus entornos locales en cada generación. Los genomas pueden cambiar de otras formas distintas. Hay elementos de ADN que se mueven en el genoma de un sitio a otro, o de las estructuras que están fuera del núcleo a dentro del núcleo, hay elementos móviles, los trasposones descubiertos por Barbara McClintock en los años 50, que saltan, se llevan secuencias reguladoras, afectan a la expresión de genes y pueden saltar a 20 sitios en el genoma al mismo tiempo. Hay genes cuyas modificaciones al principio del desarrollo embrionario tienen efectos muy drásticos sobre la forma final del individuo. Todos conocemos las moscas que tienen cuatro alas en vez de dos, con una sola mutación de un solo gen. Todos estos hechos no se pueden ignorar, y nos pintan un cuadro de la evolución, un cuadro mecanístico que nada tiene que ver con ningún Dios ni ningún diseñador inteligente, un cuadro mecanístico que es esencialmente distinto del darwinismo. La simbiosis es otro proceso: las células de las que estamos formados todos no se originaron por un mecanismo gradual darwiniano, como ha demostrado Lynn Margulis por encima de toda duda razonable. Y volvemos ahora a lo de la verdad. La célula, de la que estamos hechos todos los animales y las plantas de este planeta, se formó a partir de las bacterias sí, pero no gradualmente, se formó por simbiosis, por la suma de tres, cuatro o más bacterias. Esas bacterias están todavía dentro de cada una de nuestras células. Todos estos mecanismos no son darwinistas, son mecanismos

evolutivos, que no tienen nada que ver con el creacionismo ni requieren una aproximación creacionista ni un diseñador inteligente. Sin embargo, no son darwinistas y no son darwinismo. En el darwinismo, como en la psicología conductista por cierto, el ambiente es el rector, el ambiente es el que dirige tanto el desarrollo como en el caso de la psicología conductista, como la evolución en el caso de la biología, porque los seres vivos lo único que hacen es variar cuantitativamente de una manera estúpida y es el ambiente el que selecciona de entre ellos y decide cuáles son los que están más adaptados al entorno. Si la tendencia del ambiente se mantiene durante muchos millones de años esto acaba conduciendo a una modificación evolutiva por este mismo mecanismo ciego darwiniano, gradualismo darwiniano puro. Y sin embargo hay fenómenos, de los que nos habla la genética también, que no están dirigidos por el ambiente. Hablaba antes de saltos, de trasposones... hay muchas cosas que pueden pasar dentro de un genoma que no tienen nada que ver con el ambiente. El ambiente luego se encargará de descartar unos diseños y favorecer otros, pero la razón básica, como en el caso de la simbiosis, no tiene nada que ver con el ambiente. Hay tres bacterias que se juntan, o hay un gen que se duplica y como hace cosas muy importantes duplica una estructura como un ala de una mosca o un trozo de cerebro de un homínido. Estos son los dos principales argumentos científicos que cabe hacer contra el darwinismo: que el ambiente no es el que dirige siempre y que hay fenómenos que no son graduales.

LA VERDAD DE LA CIENCIA



Dices "... por la sencilla razón de que es verdad" ¿Crees en las verdades de la ciencia?, ¿crees que la ciencia es algo que puede desvelar la verdad y por tanto la verdad es algo que está ahí y que podemos conocer? ¿Que hay un mundo fuera que nos es dado conocer y conocer exactamente como es, y no una interpretación, porque no construimos lo que hay fuera?

La verdad: pues yo no creo que exista una verdad en los campos científicos realmente interesantes contemporáneos. Yo no sé si

la selección natural es el proceso fundamental que explica la evolución biológica, como parece saber Richard Dawkins y toda la plana mayor del evolucionismo contemporáneo, ellos sí parecen saber que esa es la verdad. Yo no. Tampoco sé si la hipótesis contraria, de los cambios inducidos desde dentro del genoma, fenómenos no inducidos por el ambiente, es verdad. Intuyo que ambos mecanismos y, quizá algunos otros, han intervenido en uno u otro proceso de la evolución. Ahora, yo creo que la Tierra gira alrededor del Sol y creo que la idea de que todos los seres vivos actuales procedemos de un origen común, un organismo simple que vivió en los albores de la historia del planeta tierra, creo que es equivalente a estas alturas a que la Tierra gira alrededor del Sol. Creo que es una verdad establecida. No creo que esto se pueda discutir desde ninguna posición sensata. Así que creo en la verdad, sí o no, creo que los conocimientos científicos se consolidan. No creo que sea correcto decir que Einstein invalida a Newton. Newton está dentro de las ecuaciones de Einstein. Einstein ve más allá, pero no invalida lo anterior. Creo que hay verdades científicas establecidas, aunque las cuestiones realmente interesantes no lo están, por supuesto.

REFLEXIONES SOBRE LAMARCKISMO

Dices una cosa de la que me gustaría que contases algo más: “El lamarckismo es erróneo” ¿Por qué se puede aceptar cualquier cosa menos las ideas de Lamarck? Las cosas que se relacionan funcionan en general en los dos sentidos. La relación, por así decirlo, va y viene, aunque no necesariamente en forma simétrica. Pero, y ahí todo el mundo cierra filas, el lamarckismo es un error y no es admisible en modo alguno. Y sin embargo, si se admitiera el lamarckismo como un mecanismo, no único, pero sí presente en el curso de la evolución, habría muchos atolladeros que encontrarían una salida.

El lamarckismo es una idea muy atractiva. Y además sería una manera muy eficaz de hacer funcionar la evolución, como muy bien sabía Darwin, que cuando se vio en problemas con su teoría, con el darwinismo, fue progresando hacia posiciones lamarckistas porque vio que no tenía tiempo, se creía entonces que la Tierra era mucho más joven de lo que es, para que su mecanismo tan lento funcionara y evolucionó hacia posiciones lamarckistas. El lamarckismo es una teoría muy atractiva que ayudaría a explicar muchísimas cosas: ¡qué más quisiéramos que el lamarckismo fuera correcto o tuviera una parte de verdad! Dices que todas las cosas que se relacionan funcionan *both ways*, en ambos sentidos. Esta es una excepción, porque no hay un mecanismo que pueda transmitir las modificaciones que tú adquieres a lo largo de tu vida, lo que hayas aprendido o los callos que te hayan salido en la mano, a tus células germinales. Hay un mecanismo que explica que de las células germinales, es decir, de los espermatozoides, de los óvulos, los genes que tienen dentro afecten a la forma de tu cuerpo o de tu cerebro, pero no hay un mecanismo, que sepamos, para que la información fluya en sentido contrario, de lo que tú has aprendido a lo largo de tu vida hasta tus óvulos. Los óvulos no se enteran de lo que tú has aprendido nunca. Los genes de tus óvulos se los vas a transmitir a tu hijo sin que se hayan enterado de lo que te haya pasado a ti durante tu vida. Esa es la razón por la que el lamarckismo se descartó. No es un prejuicio, es un hecho muy bien probado.

Últimamente me dedico a coleccionar noticias que tienen que ver con esto. Hace poco se publicaba una noticia sobre una central nuclear cuya presencia afectaba a los genes de los individuos y que eso además había sido heredado por los hijos. No funcionará de forma simétrica, pero esto parece apuntar al hecho de que algo de funcionamiento en el otro sentido hay. Lo de Barbara McClintock ¿no apunta también un poco en ese sentido?

No todavía. No es imposible que haya algo de esto, pero no hay ningún mecanismo bien establecido, ni mal establecido, que pueda ayudar a pensar en esos términos. Hay dos cosas en lo que preguntas: una es, tú te irradias y tus hijos se resienten porque tendrán problemas genéticos o alteraciones genéticas, pero esas alteraciones no se deben a que tú te hallas irradiado y se te halla destrozado el hígado, se deben a que las radiaciones han dañado los genes de tus óvulos. No hay flujo de información desde tu experiencia, desde lo que a ti te ocurre en tu vida y los genes de tus óvulos. Lo que pasa es que la radiación daña los genes de tus óvulos. Margulis ha coqueteado con esta idea del lamarckismo, para entusiasmo de los genetistas franceses, que estarían encantados de poder reivindicar a Lamarck. El argumento aquí es casi una metáfora pero tiene su interés. El fenómeno que citábamos antes del origen de una célula por la suma simbiótica de varias bacterias puedes describirlo como un mecanismo lamarckista, porque a las tres bacterias que se han pegado eso es algo que les ha pasado durante su vida. Las mejoras que hayan logrado mediante este proceso simbiótico las van a notar durante su vida: porque tres lo hacemos mejor que una sola. Y sin embargo, van a transmitir a su descendencia esas cualidades, es decir, una

vez que se han juntado, los genes de las tres están juntas y cuando tengan un hijo, una célula hija, le van a transmitir todos esos genes. Es un mecanismo lamarckista en ese sentido. Primero ocurre la mejora fenotípica, es decir, la mejora durante la vida del individuo y esa mejora se transmite a sus genes. Margulis ha coqueteado con el término lamarckista y es un punto de vista totalmente respetable.

Y socialmente, y políticamente, daría mucho más juego.

Hombre, sería un debate interesante. Creo que en el origen de la célula eucariota, que es la parte de la teoría de Margulis que todo el mundo acepta, o que casi todo el mundo está viéndose forzado a aceptar, podemos describirlo como lamarckismo, en el sentido que acabamos de discutir. Si Margulis está en lo cierto, en que la simbiosis en general, no sólo para ese fenómeno, es el motor principal de la evolución, (por ejemplo el ser humano habría evolucionado a partir de un mono gracias a una bacteria simbiótica que se ha tragado no sé cómo o algo parecido), es decir que la evolución se basaría, sobre todo, en sucesos simbióticos de este tipo, el lamarckismo viviría su renacimiento, debería ser reivindicado como un teoría correcta, por la misma razón, porque la bacteria que yo me trago ahora mismo, yo la noto, porque imagínate que me ayuda a metabolizar la glucosa en mi intestino, y claro, la noto, ahora si esa bacteria se hace simbiótica yo se la transmitiré a mi descendencia. Por lo tanto la mejora que yo he adquirido durante mi vida podrá ser transmitida genéticamente. Eso sería un mecanismo lamarckista. Lo que falta por ver es si Margulis está en lo cierto, y hay razones para el pesimismo. Por ejemplo, si el ser humano hubiera evolucionado a partir de un chimpancé, a base de un suceso simbiótico, los genes de esa célula simbiótica deberían estar en su genoma y acabamos de saber, por ejemplo, que el ratón y el ser humano tienen los mismos genes prácticamente, tienen los mismos 30.000 genes, con lo cual no parece que la evolución de los mamíferos, en este caso, haya tenido mucho que ver con incorporaciones de paquetes genéticos enteros, bacterias completas, etc. La teoría extendida de Margulis, en el sentido de que la simbiosis es el motor principal de la evolución, tiene visos de ser incorrecta. Ese es el problema de fondo.

DOS CIENTÍFICOS ADMIRADOS: MARGULIS Y GOULD

Sin embargo tú parece tener mucha admiración por Margulis.

Sí, me parece una bióloga genial.

Y por Gould.

También, aunque no le aplicaría el calificativo de genial a Gould, que es posible que haya sido menos importante como científico que como removedor de las conciencias, divulgador, escritor y alguien que da patadas en las espinillas a las jerarquías establecidas ¿no? Margulis sí, de Margulis en cambio creo que su contribución al evolucionismo ha sido la más importante desde Darwin. Punto.

En cualquier caso son dos a los que les han dado bastante fuerte en la academia. En el caso de Margulis ¿tú crees que es porque rechaza los dogmas clásicos del darwinismo, porque se mete en ámbitos tradicionalmente fuera de la biología, como el intento de explicar el origen de la vida, porque es mujer o por qué?

Pues sí, sí, en una palabra. Margulis ha sido atacada, ignorada, vilipendiada esencialmente porque sus teorías, o los hechos científicos que ha demostrado se oponen a la ortodoxia

darwinista. Que haya sido una mujer pues sin duda que ha influido también. En la biología hay visos de esperanza, por ejemplo en el campo de la genética de la drosophila que en los últimos 20 o 30 años ha sido uno de los sectores de vanguardia en investigación en biología, en la genética de la mosca, la drosophila, quien se acabó llevando el premio fue Christiane Nüsslein-Volhard, una científica alemana, fue más lista que todos los demás y la comunidad científica se lo reconoció. Hay signos de esperanza sobre la posición de la mujer en la investigación en biología.

McClintock también tuvo dificultades.

McClintock, que hizo una contribución crucial, que hoy admitiría cualquier científico. Hablaba antes de ello, de los trozos de ADN, o genes que se mueven de un lugar a otro en el genoma y que pueden moverse muchas veces simultáneamente y que tienen efectos obvios en la forma física del individuo que los lleva, se llaman trasposones o elementos móviles, hizo una brillantísima demostración de la existencia de estos elementos móviles en los años cuarenta y pico, le dieron el premio nobel, si mal no recuerdo, en el 80 y tantos. Fue igual, muy parecido al caso de Margulis, vilipendiada y sobre todo ignorada. Nadie dio importancia a lo que hacía porque no encajaban en la ortodoxia darwinista, eso de que los genes se muevan de un lado a otro, encima a saltos y de repente y sin una razón aparente que tenga que ver con el ambiente, obviamente no le gustó nada a la ortodoxia darwinista y se limitaron a ignorarla. Treinta años después tuvieron que tragarse la píldora sencillamente porque era ciencia de primera calidad. Y Margulis, es difícil de evaluar. ¿Qué ha pesado más, el hecho de ser una revolucionaria o ser mujer? Es difícil evaluar cual es el peso relativo de ambas componentes. Probablemente, las dos.

De Gould, que también ha tenido problemas con la ortodoxia... a ti te gusta mucho su teoría del equilibrio puntuado porque dices que es una salida al gradualismo, al problema que el gradualismo plantea.

Es una admisión honrada de los hechos en el registro fósil. Gould no ha inventado el registro fósil. Todo el mundo sabía cómo es el registro fósil. Darwin sabía cómo es el registro fósil: está lleno de saltos; las especies aparecen de repente en los estratos geológicos, son estables durante diez millones de años, desaparecen y son sustituidas por otras. Todo el mundo sabía esto. No siempre es así, pero es así en una proporción muy notable de casos. Gould se limitó a proclamar que el emperador estaba desnudo: ese es el registro fósil. Darwin supuso que estos saltos se debían a que el registro fósil era imperfecto porque si tuviésemos un registro fósil perfecto todo sería gradual. Pero esto no es así, en los años 60 y 70 del siglo XX no se podía mantener que esto era así: el registro es muy bueno. Hemos encontrado bacterias de hace 3500 millones de años. Eso es un registro fósil bueno. Gould, con una honradez intelectual encomiable, se limitó a proclamar que el emperador estaba desnudo: revela saltos, ahora vamos a ver cómo los explicamos.

La idea de Gould ¿no te parece que tiene que ver con el libro de Kuhn *La estructura de las revoluciones científicas*, que es una especie de trasposición de las ideas de Kuhn a la teoría de la evolución?

Dentro de la psicología de Gould es muy posible que, conociendo el tipo de científico y de intelectual que era Gould, es muy probable que su gran deseo hubiera sido imponer un cambio de paradigma en el evolucionismo, claro que sí. Llegó a publicar un artículo en una revista técnica en el año 80 que se llamaba "Hacia una nueva teoría de la evolución ". Luego se echó atrás porque se lo querían comer. Pero muy posiblemente Gould querría haber pasado a la historia como el impulsor de un nuevo cambio de paradigma.

METÁFORAS E INFORMACIÓN

En tu libro, en la parte central, que es la más dura, hablas de cosas como “filas de genes” ¿Son metáforas? Y si lo son ¿los biólogos son conscientes de que son metáforas o es que realmente tenemos que pensar en genes que están puestos unos detrás de otros, colocados en fila?

Sí, sí. Sí están en fila. Es una fila, realmente es una fila.

¿Y lo de la doble hélice también es así? ¿No es una metáfora? ¿No es sólo un dibujo sugerente, inteligente, que permite explicar cosas?

No. Habrá muchas metáforas, pero esas dos no son dos ejemplos. La doble hélice no es más que la designación matemática de un muelle y el ADN es una doble hélice, no es una descripción metafórica. Ni siquiera le pasó lo que a los quarks, que su creador o su inventor, que se llama Murray Gell-Mann, judío, (no hacemos más que hablar de judíos), no pretendía que los quarks existieran, lo que quería era explicar con una teoría simple los datos excesivamente complejos que estaban creciendo en los aceleradores de partículas, partículas elementales, porque había como cientos de partículas elementales. Si había más partículas elementales que átomos, ¡menuda simplificación que era la física de la época! Gell-Mann, simplemente, sentándose en una mesa, diseñó una forma, un pasatiempo, de que todas esas partículas elementales podían estar compuestas de partículas aun más elementales que nadie aun había observado. Dijo “esto posiblemente no es así, pero si fuera así mira que simple sería la explicación”. Después los quarks se descubrieron. El no lo pretendía pero resulta que tampoco son una metáfora los quarks, como creía su propio inventor. Pero lo de la doble hélice o lo de las filas de genes, no, eso no es una metáfora. Son descripciones de la aburrida realidad. El hecho fundamental de la doble hélice no es que sea una hélice, que efectivamente ese es el icono gráfico y que es tan bonita, lo fundamental es que sea doble porque una de las hebras o filas de letras son compuestos químicos muy simples, que son cuatro letras ACGT, puede tener cualquier orden, igual que un texto literario puede...

Lo de las letras si es metáfora ¿no?

Las letras si es metáfora, claro. Y el texto también. El ADN es como un texto en el que la información está contenida en el orden exacto de las letras. El ADN es igual. La información está contenida en el orden exacto en una filita de los compuestos químicos, bases se llaman, del que está compuesto el ADN. Estas letras son de 4 tipos pero solo pueden aparearse de dos formas: A con T y G con C, de manera que la secuencia, es decir el orden de las letras en una de las hebras define estrictamente el orden de las letras en la otra hebra. Y este es el secreto de la vida. Cuando estas dos hebras se separan cada hebra puede reconstruir a la otra, con estas normas de complementariedad. Donde había una doble hélice ahora hay dos dobles hélices idénticas: es el fundamento de la vida, de todos los sistemas vivos, por eso los genes pueden sacar copias de sí mismos, las bacterias o las células pueden replicarse, los seres humanos podemos reproducirnos. Este es el secreto de la vida. Estamos celebrando ahora los 50 años de este descubrimiento fundamental.

A pesar de todo, el gen es un concepto teórico.

Sí, lo era hasta el año 53.

No, quiero decir que aún hoy el gen es sencillamente una determinada partición de los cromosomas...

Pero no arbitraria.

Arbitraria o no, pero es teórica. Está en el marco de una teoría...

Fue, lo era. Pero ya no...

Tú no encuentras los genes ahí.

Sí, se encuentran. Se encuentran. No hacen otra cosa los del proyecto genoma. Tiene toda la ristra de letras, pero saben leer porque hay una serie de tres letras que quiere decir "aquí empiezas a leer" y otra serie de tres letras que dice "aquí acabas de leer" y al lado hay uno que dice "voy a activar esto que tengo al lado". El gen fue una entidad teórica hasta el año 53, en que se descubrió exactamente en qué consistía físicamente.

Una pregunta muy burda, pero ¿los genes se ven? No se ven, y son letras, órdenes de letras, secuencias de... es complejo entender que eso no es una metáfora.

No se ven, en un sentido estrecho de la palabra ver, no.

¿En ningún caso se ven?

Si tú no usas fotones, luz, que tiene una longitud de onda demasiado larga para resolver cosas muy pequeñas, sino rayos X, que tienen una longitud de onda muy estrechita, puedes ver el ADN. De hecho es como se ve, como se descubrió.

Puedes ver el cromosoma. Ahora cuando hablamos de letras o de genes que empiezan en una letra y que terminan en otra letra, evidentemente todo es algo que nosotros ponemos para dar a comprender...

Son evidencias incuestionables. Lo que pasa es que nos iba a llevar demasiado tiempo revisarlas, pero son evidencias incuestionables.

¿El que hay letras o el que no las hay?

El que hay letras, qué quiere decir cada letra, que cada palabra se forma de tres letras y que las tres letras ACG significan aminoácido lisina en la proteína correspondiente...

Esto es una discusión sin salida.

Bueno, la podemos parar, yo lo que digo es que, evidentemente, ahí no hay letras ni palabras. Es una proyección que hacemos nosotros de nuestros sistemas de símbolos, que manejamos para...

Cuando usas la palabra letras sí, pero si yo te digo base nitrogenada, adenina...

Esta discusión no tiene solución, porque habláis en niveles diferentes. Carlos cree que todos los conceptos teóricos, mejor dicho, todos los conceptos, son metáforas.

No, no todos. No creo que todos sean metáforas.

No, pero estamos hablando de letras y palabras... si hablamos de bases nitrogenadas perdemos toda la referencia de que eso tiene una información que parte la información, etc., etc...

No, Carlos, no, porque el ADN es un texto en un sentido muy literal.

Cuando hablamos de texto, si hablamos de sentidos literales...

Pero es que ACG, exactamente por un mecanismo conocido, significa el aminoácido lisina y del aminoácido lisina te pasas a las siguientes tres letras, TTA, y es el aminoácido cisteína y vas construyendo una proteína que no es más que una secuencia de aminoácidos, y las proteínas son las que hacen todas las cosas en el cuerpo. Hay un significante y un significado y un diccionario que traduce uno al otro. Es un texto en un sentido muy literal.

La propia noción de información es una noción terriblemente compleja y difícil.

Pero aplicable al ADN tanto como a cualquier texto literal.

No, pero da igual. La teoría matemática de la información que la ha construido, de alguna manera, la ha hipostasiado, es decir la ha constituido en una entidad que podemos encontrar aquí o allá, que podemos encontrar en los lenguajes o en el ADN y, evidentemente, eso es una proyección que hacemos nosotros. Yo no estoy seguro de que sea la mejor herramienta teórica para la comprensión de la realidad, la noción de información en la que ahora mismo toda la ciencia se funda en gran medida.

Lo que te digo es que el ejemplo del ADN es el que peor te vendría a ti para elaborar una crítica...

No, me vendría igual de bien...

No, porque ese es un texto en un sentido muy literal. Es tan texto como un texto.

Es que no hay ningún texto literal o no. El pensamiento de que hay un texto literal que efectivamente porta una información eso es algo que hemos puesto nosotros.

Bueno, pero eso es una crítica que le puedes hacer a un libro. Lo que te digo es que el ADN es tan texto como un texto. La crítica que le puedes hacer a un texto se la puedes hacer al ADN como un texto pero ninguna otra.

No, si el planteamiento es más bien ese planteamiento de fondo.

Es un planteamiento filosófico sobre cómo se construyen los conceptos, no sólo los científicos

Tus críticas Carlos sobre la teoría de la información aplicada al texto se las puedes aplicar al ADN igual, porque es un texto.

Lo que estoy diciendo, y hay gente apoyando esta idea, es que, quizá, el uso de la información, que en la actualidad está en la base de toda teoría científica...

Sobre todo de la genética. Si está en la base de una es de la genética, desde luego.

DARWINISMO Y GENÉTICA

¿Cuál es el problema del darwinismo para que se mantenga tanto? ¿Qué actuales teorías biológicas caerían si cayera el darwinismo? Y la formulo más precisamente

¿La genética es incompatible con otro paradigma que no sea el darwinista? ¿Qué es lo que duele perder si se pierde algo de la teoría de la evolución? ¿La genética? ¿Tan ligado está de alguna manera?

La resistencia del darwinismo creo que tiene mucho que ver con la consideración errónea de que destruir, no tanto como destruir el darwinismo sino simplemente modificarlo o criticarlo es abrir una puerta o hacer una concesión a los creacionistas, a las ideas religiosas, sobre las cosmogonías religiosas. Yo creo que tiene mucho que ver con eso. La segunda parte, ya lo hablábamos antes... yo creo que hay otras formas de entender la evolución que no son el gradualismo darwiniano. Hemos hablado de ellas: no siempre el entorno dirige las modificaciones evolutivas mediante el ciego mecanismo de la selección. Creo que lo que caería si cayera el darwinismo sería el darwinismo. La biología seguiría en muy buena forma.

Porque la genética permanecería tal cual.

La genética va a permanecer pase lo que pase. La genética ha entrado en una fase de sistémica, con el análisis global de los genomas, y está empezando a hablar de redes, sintagmas, estructuras jerárquicas de organizar la información, módulos y sobre esto habrá unas interpretaciones muy distintas que hacer durante muchos años. Ahora, los fundamentos de la genética, lo que es un gen, cómo funciona, etc., a diferencia del darwinismo, que al fin y al cabo es una teoría sobre la selección natural... la genética son hechos muy duros, está muy pegada a la física, a la estructura más básica de las cosas. La genética no va a estar nunca en peligro.

Aunque no tenga que ver con tu libro, ¿Tú crees que por eso la genética está tan de moda? ¿porque de alguna forma nos reduce a algo incuestionado? Si algo es genético, con la Iglesia hemos topado. En el caso de ciertas teorías psicológicas que están ahora de moda, ese es un argumento, el geneticista, que les da mucha fuerza. Aunque nunca se ven los genes por ningún sitio. Por eso preguntaba antes ¿pero se ven en algún momento? Se dice que el comportamiento que sea es de origen genético. Demuestran además que es de origen genético diciendo que la evolución es la que ha hecho que esos genes estén presentes y no otros.

Las evidencias de que hay cierto peso genético... el determinismo genético estricto en psicología no existe... pero sí hay predisposiciones, tendencias que están afectadas por los genes. Ni siquiera hace falta ver los genes, aunque desde luego ayuda. No hace falta ver los genes ni saber exactamente qué gen o qué alteración de una letra por otra tiene ese gen, valga saber que hay una componente genética en algunos aspectos de la psicología humana. Por ejemplo los estudios con gemelos separados al nacer y criados en familias distintas han arrojado muchos datos sobre estas cuestiones...

Poquíssimos porque hay poquíssimos estudios sobre gemelos separados al nacer y criados en familias distintas, y los que hubo en su momento sobre los estudios del CI (Cociente Intelectual) más bien demostraron que no había razones para...

La inteligencia tiene una componente genética indudable. Yo creo que es inútil resistirse a esta evidencia por el hecho de considerar que es peligroso pensar en ello. Y hay mucho más respecto a la psicología humana que tiene un peso de la genética... ninguno es un determinismo estricto, ni es un argumento contra la educación ni contra el aprendizaje ni ninguna disciplina de corte humanístico...

Negar el peso de la genética es ridículo porque está ahí y somos seres contruidos genéticamente. Lo grave está en establecer la línea de separación entre lo que es genético y lo que no, en lo que a comportamientos sociales se refiere, que hasta donde yo sé, en los seres humanos todos son comportamientos sociales, no se me ocurre ninguno que no lo sea.

Este tipo de datos va a conducir más temprano que tarde a un debate de enorme importancia sobre cuestiones más pegadas a la sociología, política, que a la genética, pero yo creo que son cuestiones que debemos debatir. Por ejemplo, si el carácter agresivo de una persona está marcado en cierta medida por los genes, que lo está, esto nos va a conducir a la *Minority Report* o algún debate parecido. Seguir cerrando los ojos a estas evidencias yo creo que es una película anticientífica... es una resaca todavía del holocausto y de la Segunda Guerra Mundial, de los excesos de la eugenesia en la primera parte del siglo XX.

Históricamente el determinismo biológico en alguna medida se orienta más hacia ese lado, porque si no, entre otras cosas, no generaría explicaciones. Siempre ha estado ligado a las políticas reaccionarias.

Pinker en su último libro se dedica exhaustivamente a destruir ese prejuicio. Viene a decir, por ejemplo, que es verdad que Hitler y otras derechas autoritarias eran muy afines al determinismo genético, pero nos recuerda que Stalin, el stalinismo y lo que le rodeaba, era muy afín al prejuicio contrario, que era la *tabula rasa*, y mató a otros treinta millones de personas. No hay una asociación clara entre las ideas biológicas que uno defiende y las ideas políticas que quiere sostener.

No, no la hay, aunque yo creo que históricamente sí se ha dado más de la forma que yo mencionaba antes

Sí, históricamente, sí. Pero esto no tiene por qué ser así.

DARWINISMO Y RELIGIÓN

De tu libro y de lo que contabas antes se desprende la idea de que cualquier cosa contra el darwinismo se ha considerado por la ortodoxia una defensa de la idea de Dios. Y eso está claro. Lo que a mí se me escapa, es la creencia, que reflejas en tu libro, de que el Darwinismo nos permite mantenernos en posiciones ateas. No hay ninguna razón para ello. Evidentemente para una cierta idea de Dios, hace falta el creacionismo, pero el darwinismo es compatible con el ateísmo, con ideas deístas, con lo que queramos, con ideas estrictamente católicas... da igual.

Uno de los grandes teóricos sintéticos, si hay una figura que se asocia al neo-darwinismo...

Dobzhansky...

Pensaba que la selección natural era la única vía abierta a Dios...

Bueno, es que Dobzhansky era un fraile dominico.

Claro, una persona muy religiosa, fervorosamente. Y pensaba que la selección natural era la herramienta de Dios para crear al ser humano. Esta mejora gradual a partir de unos orígenes tan modestos, acababa generando al ser humano. El gran teórico del darwinismo contemporáneo era una persona que creía en Dios, y no sólo creía en Dios sino que creía que la Selección Natural era su brazo armado. Creo, sin embargo, que Darwin encontró un argumento devastador contra la necesidad de un creador inteligente y que por esta razón sus seguidores suelen considerar, dejemos a Dobzhansky a parte, que una crítica a Darwin

supone una vuelta al *statu quo* anterior. Pero estoy de acuerdo contigo en que eso es un error, no hay por donde cogerlo.

EVOLUCIONISMO Y ESTUDIOS CEREBRALES



Hay una parte en tu libro que trata de las ideas darwinistas aplicadas a los estudios cerebrales...

Los mecanismos evolutivos, la Selección Natural o el que sea, son imprescindibles para entender la aparición de la especie, de la especie humana, que es una especie muy reciente. La totalidad de los pobladores del planeta, surgimos tal vez sólo hace 50.000 años en África, de una pequeña población africana. A partir de ahí la biología no tiene nada que ver con el desarrollo cultural, sociológico... en fin, con

el progreso humano, el desarrollo humano. Desde hace 50.000 años, la biología, que nos construyó, nos dotó de las estructuras cognitivas que nuestro cerebro tiene innatamente, o con las que nos permitirán aprender a hablar o las que pueden explicar nuestra superioridad en el pensamiento abstracto sobre un chimpancé, etc., pero desde que la especie se origina, la biología, que sepamos, no tiene absolutamente nada que ver, no tiene nada que ver con la invención de la agricultura o de la civilización, con la invención de la escritura, ni con el desarrollo del conocimiento humano. Es un desarrollo que realmente se ha independizado de sus bases biológicas. Gracias a un órgano construido por la evolución biológica, sí, el cerebro, pero más allá de esa construcción biológica del cerebro humano ha dejado de tener relevancia.

¿En qué medida los seres humanos somos libres de los mecanismos evolutivos?

Pues en una medida total, en ese sentido. Lo que hagamos con nuestras vidas, nuestras sociedades, nuestros sistemas políticos, no tiene nada que ver con nuestra biología.

Esto contradice exactamente lo que dijiste antes... reconocer que la agresividad es genética... Sitúate. Yo personalmente estoy completamente de acuerdo con lo último que acabas de decir: la sociedad humana se ha construido de tal manera que al final, aunque la base biológica está ahí porque es necesaria porque si no, no seríamos seres humanos, pero no es lo que nos constituye. Nos constituye el hecho de ser seres que tenemos lenguaje, que tenemos determinadas formas de comunicación, que tenemos unas estructuras sociales...

Y también que nos hace a unos más agresivos que otros. Lo que yo estaba diciendo era algo más simple que eso, el progreso humano, o de la civilización, o de la cultura o como queráis llamarlo, no es un progreso biológico, no viene conducido por alteraciones en nuestros genes, es un progreso cultural. Otra cosa es que nuestros genes puedan hacernos más o menos agresivos o que construyan un cerebro con ciertas estructuras cognitivas innatas es otra cuestión, son dos cosas distintas. No creo estarme contradiciendo. Las dos cosas son ciertas.

A mí me parece que al final, en la medida en la que esto es así, si el responsable de la conducta humana es el cerebro y el cerebro se desarrolla, se constituye y se constituye en una experiencia social... los planteamientos un poco reduccionistas, genetistas digamos, no les veo demasiado sentido, ni siquiera en la ontogénesis del órgano hay una directriz clara. Sabemos que hay una plasticidad que efectivamente modula y, por otro lado, también es verdad que la anatomía y esas estructuras cognitivas que surgen de la biología también determinan la manera en la que nos vamos a comportar y la manera en la que vamos a comprender el mundo. La cosa, por tanto, me parece un poco más compleja. Me parece que los actuales autores se centran en el tema del cerebro como la culminación un poco de todo el proceso que la biología nos enseña.

Yo lo que veo es que esas dos posturas extremas que mencionas no son incompatibles. El lenguaje es una buena metáfora: ningún perro aprende a hablar por mucho que le intenten enseñar. Cualquier niño aprende a hablar, incluso sin dedicar un gran esfuerzo a enseñarle. Algo hay en el cerebro construido por los genes...

Perdón, cualquier niño aprende a hablar siempre y cuando viva en una sociedad...

Ahí voy, no basta, evidentemente, las estructuras cognitivas innatas, los centros del lenguaje cerebral no bastan, evidentemente. Y que el niño aprenda inglés o chino depende de su entorno.

Y de la cantidad de dinero que se gasten los padres en clases particulares.

No son dos cosas incompatibles. Para hablar necesitas: tener un cerebro humano de nacimiento porque si eres un perro no aprendes a hablar y además aprender a hablar. Las dos cosas.

Hablar humanamente...

No hay más hablar que humanamente.

Sí, aquí volvemos a los planteamientos adaptativos: la necesidad comunicativa que tengan los perros seguramente la tienen cubierta y los delfines y las ballenas y los elefantes y vete tú a saber.

Y una bacteria, se cambian señales. Quieres decir que cómo puede explicar alguna teoría evolutiva que el lenguaje aparezca. Si los orangutanes ya tenían sus medios de comunicación...

No, no, eso no. Lo que quiero decir es que la diversidad es tal que, efectivamente, es un hecho y ya está: no tiene mayor explicación. Cada especie ha generado sus mecanismos para sobrevivir y ahí está el poder de la teoría darwinista.

Sí, lo que pasa es que si te quedas en ese nivel de explicación no habría más que bacterias en el planeta porque a las bacterias les va muy bien: viven en todas partes, cuando nosotros desaparezcamos de la tierra las bacterias seguirán allí...

Podemos, desde luego hacer ciencia y explicar por qué ha surgido esa diversidad y qué sentido tiene...

Creo que eso tiene relación con lo que se discute en el libro porque realmente desde una perspectiva ortodoxa darwiniana tú no necesitas que una bacteria evolucione hacia algo más complejo ¿para qué? Si ya les va muy bien. Ahora, si tres bacterias se juntan y de repente

surge otra cosa, es un cambio no inducido por el entorno ni por ninguna necesidad del entorno, es que simplemente ocurre y ya está.

O vuelves a las ideas religiosas de Dobzhansky y ocurre porque Dios quiere que ocurran este tipo de fenómenos

Claro, según Dobzhansky no hay este tipo de contingencias. Todo iba dirigido a esto: a crearnos a nosotros. Pero sin caer en esos extremos un poco ridículos, realmente si no hay algo dirigido desde dentro del genoma, un proceso dirigido desde dentro del genoma o por contingencias de una asociación simbiótica entre tres o cuatro células que forman otra cosa que no existía antes, no se entiende muy bien por qué, qué vector puede haber en la evolución, a qué se deben los incrementos de complejidad porque la selección natural no requiere ni puede imponer algún sistema que aumente de complejidad.

HUMANISMO Y RAZÓN

¿Cabe el humanismo en la ciencia? Los valores humanistas...

Las intersecciones o las interacciones entre la ciencia y los valores humanísticos, no sé cómo llamarlo porque valores humanísticos tiene una connotación muy positiva... la ideología o la ideología política... sus interacciones con la ciencia han sido nefastas, como bien sabemos. Si concluimos que la agresividad tiene una componente genética lo primero que se le ocurre a un político o a una ideología es suprimirlos o esterilizarlos o cosas de este tipo... Los valores humanísticos no le deben nada a la ciencia, casi me atrevería a afirmar que haríamos bien en mantenerlos en compartimentos estancos.

A mí eso me parece un peligro. La pregunta era... hemos producido una razón que tiene esa extraña característica, aquello que se impone por sí solo, aquello ante lo que nos debemos plegar si efectivamente somos racionales, producto de esa razón son esos valores humanos... no hay más que contemplar un poco el escenario de la historia y el escenario del presente: guerras, miserias, desigualdades, injusticias, etc... ¿será en algún momento capaces de someter, digamos la biología, a los dictámenes de esa razón?

Eso es lo que han intentado siempre, si un niño tiene dificultades de aprendizaje, de habla, de interacción social o es disléxico o autista lo que intenta el humanista, lo que intenta la racionalidad humana es ayudarlo a superarlo, yo creo que eso es lo que ha intentado siempre estos valores asociados a la ilustración: que la educación sea pública, universal, gratuita, etc...

BIOLOGÍA, MEDICINA, NORMALIDAD Y CURACIÓN

Lo singular es que todo eso ocurre sobre una idea de normalidad que normalmente emite la ciencia...

Con normalidad te refieres a normalidad política, normalidad racional...

Normalidad biológica, es decir, lo biológicamente normal es esto y el resto es enfermedad...)

Yo creo que hay muchas cosas en los valores ilustrados que no tienen que ver con esto, por ejemplo la igualdad entre sexos que es claramente un valor ilustrado...

No podrá basarse nunca en la igualdad biológica.

Efectivamente donde no se sustenta es en la igualdad biológica, porque aunque sea una mínima diferencia, que sea simplemente la del aspecto físico, existe...

¿Qué sexo es el normal? ¿Cuál de los dos es el normal?

Y sin embargo no parece ni que la ciencia esté muy interesada en manifestar esa igualdad ni en defenderla, ni muchísimo menos la política, ni muchísimo menos muchos estados.

No debemos dejar a la biología que defina qué es la normalidad.

Tradicionalmente la ciencia define lo normal, la normalidad. Ha sido tarea de la ciencia definir la normalidad.

Yo creo que la tarea de definir la normalidad es del poder. A veces la ciencia es usada por el poder y a veces no.

El propio juego de la genética, de la mutación... estima un genotipo normal, define un genotipo normal.

Hay mutaciones que todos calificaríamos de anormalidades, un niño nacido sin miembros, sin piernas ni brazos. El genoma humano no ha definido qué es la normalidad genética humana, lo que ha encontrado es que hay una panoplia de variedades, de genes variables y que todos son igualmente normales, que subyacen, evidentemente, a nuestras cualidades físicas que tienen un origen genético como el color del pelo, de los ojos, nuestra estatura, si tendemos a engordar o no, si tenemos predisposición al infarto o no pero todos son normales, distribuidos, asociados a muy diferentes combinaciones en la población... la genética no ha definido una normalidad humana. Hay cosas que todos definiríamos como anormales aunque no supiéramos nada de genética.

La normalidad en ciencia más bien la ha definido tradicionalmente, en lo que a seres humanos se refiere, la medicina.

La medicina es precisamente eso, porque ¿cuál es el uso de toda la investigación genética? Fundamentalmente médico.

No, de momento, no hay ninguna enfermedad de origen genético que se cure. No hay ninguna.

No, pero la prospectiva que tu haces, la prospectiva de decir es que esto causa tal...

Con la que empezaron quizá.

Es la que siempre se aduce

Pero se aduce en los medios de comunicación, los científicos no dicen nada sobre eso.

Pero cuando tienen que pedir dinero es el primer argumento que utilizan

Será cuando tienen que pedir dinero porque ¿dónde está lo que han conseguido curar a estas alturas? Y ya llevamos muchos años de investigación en genética.

No hemos conseguido corregir ningún error genético. No es la única aplicación del genoma: la predicción de riesgos está funcionando ya. Por ejemplo: hay una condición genética que se llama hipercolesterolemia familiar que depende de un gen erróneo, podemos llamarlo erróneo en este caso puesto que confiere una altísima predisposición al infarto, mueren niños de infarto, etc., y como este gen lo que produce es un alto nivel de colesterol en sangre y esto se puede corregir con pastillas, las estatinas, pues quien sepa que tiene este riesgo y tome estatina se convierte en una persona con una expectativa de vida normal. Va a vivir ochenta años en lugar de diez, gracias a la genética.

Pero es el único caso.

No, no. Casos de estos hay muchos. No es corregir...

Ahora, por ejemplo, hablan de la predisposición genética a padecer alzheimer. Te dicen estás predispuesto a tener alzheimer ¿Y qué haces? Nada, sentarte y esperar a desarrollar la enfermedad.

Ahí sí. Pero, por ejemplo, hace un mes, han descubierto un gen que confiere un alto riesgo de osteoporosis, sobre todo en mujeres menopáusicas. Si tú sabes que llevas ese gen puedes corregir a base de dietas altas en calcio y otros factores dietéticos.

Eso se sabía ya estadísticamente. No veo la ventaja.

A veces hasta los cincuenta años no puedes saber por ningún criterio no genético que tienes una de estas alteraciones. Y ya es demasiado tarde entonces.

Oí en una ocasión en una conferencia que la historia del proyecto Genoma Humano era una de las grandes estafas científicas, porque ni aunque se pudiera descifrar todo el genoma humano, esto nos proporcionaría ningún sentido. Que de momento no se le ve. Al principio del proyecto poco menos que íbamos a descubrir lo que era la naturaleza humana que, efectivamente, es una de las grandes preguntas.

Pero esto no es una crítica al proyecto Genoma, sino que es una crítica a sus exégetas más ignorantes.

Y cuando ya vieron que las posibilidades no eran tantas entonces el proyecto Genoma Humano quedó reducido al establecimiento de la relación entre un gen, o un conjunto de genes, una determinada patología. El gen más estudiado es el que produce cáncer de mama... de todos los cánceres de mama que se producen en el mundo solo el 3% son de origen genético.

Todo eso está muy bien, pero...

Supongo que en el alzheimer lo mismo, en la hipercolesterolemia igual...

Por supuesto que la genética no va a explicar todo.

Probablemente explica en el menor número de casos en desarrollo de ciertas patologías.

Los cánceres son genéticos siempre.

¿Los cánceres son genéticos siempre?

Siempre, lo que hay es un porcentaje muy bajo de casos hereditarios. Pero genéticos son siempre, porque los cánceres se deben a alteraciones en los genes que ocurren durante tu vida. Sería lamarckismo si luego tú pudieras transmitir los genes del tumor a tu descendencia.

Pues probablemente sea, porque en las familias que se da...

No habrá un solo avance en la investigación sobre el cáncer que no se base en la genética. El cáncer es genético por todos lados. El fármaco más exitoso contra un tipo de cáncer, se llama Glivec, que está generando problemas ahora pero bueno... es un fármaco realmente espectacular para ciertos tipos de cánceres, se hizo por métodos genéticos y no se trata de corregir el gen de nadie, se trata de utilizar los genes para saber a dónde tienes que dirigir una molécula que bloquee...esto es el futuro, es el presente de la medicina. Ahora que iba a resolver la esencia humana y eso no es verdad.

Pero incluso, tal como lo has explicado, hablar de que esos factores son genéticos...

Son genéticos. No son hereditarios, pero son genéticos

¿Cómo no son hereditarios si son genéticos?

Hereditario y genético no es exactamente lo mismo.

Todo es genético. Todo lo que pasa en el organismo...

No, puedes coger una infección.

Un dolor de cabeza no es genético.

Que puedas coger SIDA no es genético. Aún así la genética puede ser útil para buscar tratamientos contra el SIDA porque hay un pequeño porcentaje de la población, 1%, que son resistentes. Lo que se trataría de ver es por qué son resistentes, si se debe a un gen concreto e intentar encontrar algo, intentar encontrar algún fármaco que emule ese efecto. Hacer medicina sin genética es una idea absolutamente absurda.

Hacer farmacología, ¿no?

A finales de los ochenta, principio de los noventa la discusión era si merecía la pena gastar los recursos del Genoma en eso o en otra cosa, pero una vez que los fondos se liberaron y que el Genoma ya es un hecho esta discusión ya no tiene mucho sentido. Es tarde para esta discusión. Ahora ya...

GENÉTICA Y PRESUPUESTOS. FARMACOLOGÍA Y PATENTES

¿Por qué el gasto en la investigación genética es incuestionable?

Pues en gran parte tiene que ver con una estrategia financiera. El siglo XX fue el de la física sobre todo porque había intereses bélicos de una importancia capital. No solo dirigió el proyecto Maniatan sino que se llevó el 90% de los presupuestos de la ciencia. Digo 90% sin tener el dato exacto. La gran mayoría de los presupuestos de la ciencia fueron a la física porque había un problema bélico y de seguridad nacional en los países occidentales durante

toda la guerra fría y la explosión actual de la biología tiene mucho que ver con que un grupo de biólogos de élite a finales de los ochenta encontraron argumentos más o menos aceptables para llevarse unas partidas presupuestarias a las que la biología no estaba acostumbrada y el actual mundo de la biología tiene mucho que ver con eso, el proyecto Genoma. La biología ha entrado en el mundo de los grandes presupuestos, entre otras cosas, por supuesto, porque se hizo técnicamente posible. Nada de esto habría sido posible hace 50 años, se hace técnicamente posible, y lo que es posible, si consigues dinero, lo haces.



genética.

Porque además genera patentes.

Hay intereses económicos por medio fortísimos, dentro de todo lo que tiene que ver con biomedicina. De hecho la empresa privada ha entrado en tromba en la genómica porque creen que van a rentabilizar la inversión.

Dos días antes de que saliera la noticia de que se había descubierto el gen de la obesidad, que me parece sangrante aunque tú digas que no...

Ese es uno de los grandes blufs de la

Pues días antes la empresa farmacológica que había patentado la secuencia había dado una fuerte subida en bolsa. Ahí los intereses económicos son clarísimos.

Las empresas farmacéuticas son punto y aparte. Nos llevaría dos horas hablar de ellas. Es culpa nuestra: hemos dejado la totalidad de la investigación farmacológica en manos privadas y las empresas privadas se dedican a ganar dinero. Esto ya lo sabíamos.

Hemos dejado, hemos dejado... ¿Quién ha dejado?

Nuestras sociedades. Si no queremos que las cosas sean así deberemos votar en nuestros presupuestos en el parlamento... o los votantes deberemos llevar al poder a los partidos que nos garanticen o nos prometan que van a invertir en investigación médica pública. Si no es así es culpa nuestra. Hemos dejado la totalidad de la investigación farmacológica en manos de empresas privadas, que se rigen por sus intereses y que van a dedicar muchos más esfuerzos siempre a la calvicie o a la obesidad en el mundo occidental que a los verdaderos problemas que afectan al 90% de la población: la malaria, el SIDA.

La malaria es el ejemplo que yo siempre pongo para esto mismo que dices.

La malaria es el ejemplo clásico de lo que estoy diciendo pero hay muchos más. Pero ninguna empresa privada occidental va a invertir en eso.

Pero eso pasa en todo. El capitalismo ha dejado en manos privadas todo.

La *Pharma*, la *big pharma* se dedica a negocios que afectan a la salud humana.

Los *thriller* resultan creíbles en esos campos.

El tercer hombre era una historia farmacéutica porque lo que hace Orson Wells es repartir una penicilina en mal estado en los hospitales.

RAZONES GENÉTICAS PARA LA IGUALDAD

¿Qué aparece en tu libro sobre lo que no hayamos hablado y que te parezca importante reseñar? ¿Qué no te hemos preguntado?

Esa pregunta la hago yo siempre cuando hago una entrevista. Y nadie sabe qué decir nunca.

En un curso en el que se habían perdido muchas clases, me encontré con algo similar en un examen de lógica. Puse, con intención de ayudar “Formula una pregunta adecuada para este examen y respóndela”. Era la que más valía: 2 puntos. Descubrí, sorprendida, que más de la mitad de los alumnos la dejaron en blanco. Esta es la que más vale, no la dejes en blanco.

La gran sorpresa de la genética de los últimos 20 años ha sido que la evolución es mucho más conservadora de lo que se había imaginado nadie. Ningún evolucionista se había imaginado que las cosas eran tan estables, que el grado de invención evolutiva es tan escaso, que lo que nos diferencia de un gusano y de todos los demás animales de la tierra es muy poca cosa, son matices, ajustes, que efectivamente esto de los ajustes puede tener mucho que ver con el gradualismo darwiniano. Y que el gran problema, por tanto, no es explicar la variabilidad, la diversidad biológica que tanto nos ha asombrado tradicionalmente (es de muy buen tono asombrarse ante la diversidad de las especies de pájaros y de escarabajos), sino que debemos empezar a asombrarnos de la uniformidad, de la aburridísima uniformidad que tiene la vida en este planeta cuando se miran sus fundamentos lógicos. Estamos basados, todos los animales en una estrategia de diseño común que es con la que tienen que ver todos estos genes Hox. El gen que dirige la formación de un ojo en una mosca es el mismo que dirige la formación de un ojo en un humano. De hecho, el gen humano que hace un ojo puede curar a una mosca que sufre una mutación en ese gen. La estructura de nuestro cuerpo aunque tenga diferentes cosas a lo largo del eje: los brazos a una determinada altura, el cerebro a otra, etc., se debe a la misma estrategia. Esta fila de genes Hox explica que un gusano tenga una cabeza y una cola y parte por el medio, son los mismos genes que pueden sustituirse uno a otro. Esto es una sorpresa enorme, que todos los animales nos basamos en la misma estrategia y luego la evolución lo único que nos ayuda es a ajustar, a hacer pequeños ajustes, pequeños ajustes que explican entre otras cosas nuestra presencia en el planeta. Desde el punto de vista de la lógica profunda de la construcción de los seres vivos, es asombrosa la estabilidad que tienen todas estas estrategias de diseño. Esta es una sorpresa enorme con la que el darwinismo deberá convivir a partir de ahora.

DIGRESIÓN SOBRE MÚSICA Y LENGÜAJES ARTÍSTICOS

Una curiosidad: tu manía al dodecafonismo. ¿Qué te pasa con eso, a ver? ¿Cuál es el problema?

Pues que en el fondo me gusta.

En el fondo me gusta... pues lo disimulas mucho en el libro, lo disimulas bien.

Es políticamente incorrecto decir que te gusta.

Tengo un problema además. Hasta los veintipocos años, la música me ha gustado mucho siempre. Ya de adolescente me interesé mucho por el *jazz* y cuando vi que el *jazz* le gustaba a demasiada gente y esto no podía satisfacer mis deseos de distinguirme de la plebe pues empecé a meterme en la música atonal, el dodecafonismo. Empecé por snobismo, eso no hay quien lo aguante como todo el mundo lo sabe, pero a base de esforzarme en oírlo y leer algunos libros sobre ello, hasta compuse algunos *blues* dodecafónicos, yo creo que me llegó a gustar, me da la impresión de que me llegó a gustar en cierto sentido de la palabra gustar. Y realmente es una vida muy triste la del oyente de estas cosas, yo creo que te puede sumir en profundas depresiones.

Yo creo que se aguanta y puede gustar y hasta producir cierta exaltación en directo pero oírlo en casa deprime.

En mi edad madura me liberé del dodecafonismo y dije mira si a mí lo que me gusta es el *jazz* pues voy a ponerme a oír *jazz* que da muchas más alegrías, aunque sea una vulgaridad. Digamos que he traicionado a mi madre porque me metí en el dodecafonismo por snobismo, llegó a gustarme y le traicioné. Ya no oigo música tonal. Creo, sin embargo que el dodecafonismo si ha afectado, se ha incorporado a los estilos musicales posteriores. Stravinsky por ejemplo nunca fue dodecafónico ni atonal. Su música es tonal, a veces bitonal, pero nunca atonal. Y sin embargo coqueteó con el dodecafonismo e hizo unas cosas muy interesantes. Alban Berg, el autor de la ópera *Lulú* era un dodecafónico estricto, el equivalente a un neodarwinista, de la nueva escuela de Viena de Schönberg, utilizó el dodecafonismo estricto de su jefe Schönberg para pervertirlo, demostró que podía utilizar esos principios que pretendían garantizar la atonalidad estricta para hacer una música que puede oírse, una música con cierta amabilidad, que creo que es muy interesante. El *jazz* ha incorporado elementos dodecafónicos y no lo digo solo por esos *blues* dodecafónicos que yo compuse. Hay muchos músicos que han coqueteado con el atonalismo, John Coltrane, por citar a un pilar básico del *jazz* de los 60, jugó con estructuras atonales.

Dices, hablando del jazz, algo que me llama mucho la atención. Hablas del jazz como si hubiese sufrido una evolución a un mayor grado de perfección. Me parece que refleja una singular idea sobre la estética.

Sí, hablo de ello, el *jazz* se origina por un fenómeno simbiótico. El *jazz* no evoluciona a partir del folklore americano. Se origina por un fenómeno simbiótico que es la asociación de los espirituales negros, el *blues*, los cantos de trabajo, los *work songs*, la marcha militar de origen europeo con sus instrumentos de viento. Y de esta asociación simbiótica surge el *jazz*, una cosa que nadie habría predicho diez años antes de que se inventara. Originalmente era una música muy imperfecta, como no podía ser de otra forma...

Eso de imperfección, ligado a la música...

Louis Armstrong que es uno de los primeros formalizadores del *jazz* se desesperaba porque los músicos de *jazz* que trabajaban con él se equivocaban de notas...no dominaban el lenguaje del *jazz* porque todavía no existía. Era una música muy imperfecta. Si oyes las grabaciones más antiguas, de los años 10 hay errores simplemente. Gracias a Armstrong y otros grandes músicos posteriores, todos negros, empezó a sistematizarse y se convirtió en una forma musical cercana a la perfección: el *jazz* de los años 60 es una estética...

Eres muy científico y muy evolucionista

La figura de Bach, con El clave bien temperado, es efectivamente quien inventa la tonalidad.

¿Qué va a inventar la tonalidad Bach, por favor?

Es quien lo formaliza en la tradición occidental.

Lo formaliza y le proporciona un lenguaje.

Pero la tonalidad existía previamente, lo mismo que las melodías han existido siempre.

Bach formalizó la teoría musical que lleva desde entonces occidente.

A partir de ahí, evidentemente, hay un gusto occidental asociado a la tonalidad.

Eso es rigurosamente falso. El canto gregoriano es tonal absolutamente, y es anterior

Y cualquier grupo de pigmeos en África la música que hace es tonal.

Hay muchísima música oriental que no es tonal.

Muchísima no sé. La mayoría oriental y de la música india americana que es su heredera, que son los mismos, es tonal. La tonalidad se basa en principios físicos muy simples, o sea que yo no creo que sea una construcción racional como los derechos humanos o la ilustración. Lo que hizo Bach con la tonalidad fue complicarla porque la tonalidad era mucho más simple antes de Bach.

Sí pero lo que yo quiero decir es que hay una asociación emocional, por lo menos en los humanos y posiblemente en otros animales, con la música que se entiende mal, que no se entiende bien, que no se sabe, pero que funciona. La música es una de esas pocas cosas capaz de aunar voluntades, de aunar sensibilidades. Ahí reside el gusto por la tonalidad. Lo que has contado del jazz lo puedes referir a cualquier tipo de música.)

Yo creo que el gusto por la tonalidad reside en algo físico.

Yo también.

Si yo no os quito la razón ahí.

Yo reconozco que entiendo lo que decía Puccini, componer melodías, contra todo y contra todos componer melodías.

El acorde mayor, do, mi, sol, do, es la combinación de cuatro notas más simple físicamente que cabe concebir porque la tónica do tiene una frecuencia, la tercera, mi, es exactamente un tercio de esa frecuencia, no uno partido por dieciséis y sol es un quinto de esa frecuencia.

Efectivamente hay una relación. Eso que has referido del jazz y que culmina en lo que tú dices perfección, lo puedes referir en cualquier tipo de música, en una definición culta, el rock, etc., Todas tienen unos inicios...

Mira el dodecafonismo. Digamos que la tradición en música occidental evolucionó hacia su desintegración, que es la atonalidad.

Aunque son los impresionistas los que siembran la disolución...

Sí, la siembran.

Pero ¿por qué termina ahí precisamente cuando se constituye un lenguaje y se comprende que hay un lenguaje y se comprende que puedo trabajar sobre un lenguaje ajeno a ese nivel emocional de los seres humanos? Cuando surge el arte por el arte.

Cierto, eso es Schönberg. Ese es el método armónico de Schönberg. Es un método que no tiene nada que ver con las emociones. Es una construcción intelectual para describir.

Todo el arte moderno en gran medida no llama a las emociones sino a la parte más estrictamente reflexiva y racional.

Como el lienzo en blanco, como los excesos de las vanguardias históricas.

Todos los minimalismos no llaman a nada de la razón o de la no razón. Llama a que de repente el arte se ha convertido en un lenguaje que puedes manipular en sí mismo. Y es un lenguaje que se elabora a sí mismo. Y nada más. Y ahí es cuando efectivamente choca. La idea esa evolucionista que impones a la música o a cualquier campo...

La idea evolucionista estricta, que es más antigua que Darwin desde luego, de grado de perfección, es la que a mí me suena rara aplicada a la música.

Estoy de acuerdo con lo que dice Carlos. El dodecafonismo es el ejemplo perfecto. Es un tío que se sienta en una mesa y dice a ver cómo puedo yo cargarme esto. En el caso del *jazz*, yo creo que el origen del *jazz* fue emocionalmente muy intenso.

Y el rock.

Pero el rock es una derivación del *jazz*. Una ramita. El origen del *jazz* fue una música muy emocional que arrastraba masas. En los años 20 llegó a ser la gran música de baile, equivalente a lo que ahora sería el *rock*. O sea, que el *jazz* no es en su origen esta cosa intelectual que luego a lo mejor... El *jazz* evolucionó hacia el atonalismo, exactamente igual que la música clásica occidental.

Todo el arte que ha evolucionado mucho acaba es esa cosa intelectual destructiva.

Esos excesos teóricos analíticos que no tienen nada que ver con la emoción que va asociada a la música.

RAZONES PARA UN LIBRO

¿Has escrito un libro de biología porque es en estos momentos lo que más interesa, o es un ejercicio nostálgico de tu época de investigador o qué?

No. Habría escrito un libro sobre el proyecto Genoma o sobre la Clonación o Los Raelianos, la transformación genética, el futuro de la especie, el mundo feliz de Huxley si hubiera tenido un poco más de vista comercial. He escrito este libro porque no tenía otro remedio. Explico en el prólogo, en los agradecimientos del libro, el test del chismorreos que formuló Francis Crick, uno de los descubridores del ADN, y realmente el test del chismorreos, que debes dedicarte a aquello de lo que chismorreos sin parar, me ha ayudado a escribir este libro que es, posiblemente eso: una pésima idea comercial, que no aprovecha el boom de la biología porque no trata un tema que esté dentro del boom de la biología sino un tema que tiene 160

años de antigüedad y digamos que no tenía más remedio que escribirlo, me ha salido de las tripas, no obedece a una estrategia comercial, si hubiera obedecido a una estrategia comercial habría sido ruinosa.

¿Y quién te gustaría que lo leyera? O ¿para quién lo has escrito? A parte de para todo el mundo y para hacerse rico, que es una razón importante para escribir libros.

Por supuesto me encantaría que lo leyera el mayor número de gente posible. Me daría por satisfecho, siendo lo más modesto posible con que lo leyera la gente que se dedica a algún aspecto relacionado con la evolución, como los genetistas de poblaciones, los darwinistas ortodoxos, la gente que ocupa estas cátedras en las universidades... porque yo los veo un poco confundidos sobre los términos del debate. No quiero decir que vayan a ver la luz, pero al menos espero que entiendan cuáles son los problemas y las preguntas, los veo un poco descentrados. Me conformaría con eso siendo modesto. Me encantaría que se tradujera al inglés porque hay muchos más lectores diana en los países anglosajones que en los de habla hispana. Siendo modesto me conformaría con ello. Siendo ambicioso, yo creo que cualquier lector al que le interese (a ningún lector le va a empezar a interesar la biología por este libro, no es un libro hecho para eso) la biología, la evolución, creo que podría encontrar algo interesante en el libro. No todo, pero podría encontrar algunos capítulos que le interesaran.

El libro refleja bien cómo están las cosas en este momento...

Intenta ser una puesta al día, una síntesis (no sé si llamarlo síntesis), una puesta al día de cómo una disciplina decimonónica, el darwinismo, se va a ver forzado, se está viendo forzado a aceptar los conocimientos biológicos del último siglo y medio, prácticamente la totalidad de la biología.

Entonces, Javier, no has escrito tu libro para que te quieran más, como decía Sastre. Era Sastre el que lo decía, ¿no? Que él escribía para que le quisieran.

A mí no me molesta que me quieran más, pero en el caso de mi libro me conformaría con que el lector dijera "pues tiene razón este muchacho". Con eso me conformo aunque no me quiera nada.

Te pierde la verdad.

