



EDUARDO PUNSET
Biblioteca REDES



Por qué
SOMOS
como
SOMOS

AGUILAR

Eduardo Punset

Por qué somos como somos

© 2008, Eduardo Punset

© 2008, RTVE del programa Redes

© De esta edición:

2008, Santillana Ediciones Generales, S. L. Torrelaguna,
60. 28043 Madrid

Teléfono 91 744 90 60

Telefax 91 74490 93

www.aguilar.es aguilar@santillana.es

Diseño de cubierta: Luis Sanz Cantero

Primera edición: octubre de 2008

ISBN: 978-84-03-09922-7 Depósito legal: M-38.655-
2008

INTRODUCCIÓN

Hace muy pocos años, sobre todo en las décadas de los sesenta y los setenta, una reflexión sobre por qué somos como somos habría versado casi exclusivamente sobre genética y la programación de las conductas humanas implícita en los genes. Antes de 1953 -fecha histórica del descubrimiento del «secreto de la vida», como llamaron Watson y

Crick a la estructura de la molécula del ADN- el entorno modulaba las almas. En la Rusia soviética se podría y debía construir un hombre nuevo transformando la organización social.

Antes de eso era todavía peor. Habíamos fabricado dioses a nuestra imagen y semejanza, y aplacábamos sus iras despeñando humanos por las murallas y consumando sacrificios humanos. Cualquier cosa salvo mirar qué pasaba dentro de uno mismo cuando aprendía, lidiaba con el vecino, amaba, sufría y moría. Es incomprensible -y sobre todo ha sido una fuente de amargura indecible- que hayamos sobrevivido sin saber nunca qué nos pasaba dentro, por qué nos comportábamos como lo hacíamos cuando estábamos emocionados, acosados por el miedo o la indiferencia.

Hoy empezamos a saber, por fin, por qué somos como somos. Una de las primeras cosas que hemos descubierto -hace nada menos que cuatrocientos años, pero como si no es que ni el planeta ni nosotros mismos somos el centro del universo. Andamos subidos a 250 kilómetros por segundo en un planeta de una estrella mediana en la parte exterior de una de los billones de galaxias existentes. Y, no obstante, ¿cuántas personas siguen creyéndose el centro del mundo?

Nos ha costado más todavía -una mayoría de los habitantes de la Tierra sigue creyendo lo contrario- aceptar que es muy difícil detectar cualquier atisbo de propósito o intención en la historia de la evolución. En la perspectiva del tiempo geológico -¿hay otra manera de medir el tiempo?- somos la última gota de la última ola del inmenso océano cósmico.

Después de llenar páginas enteras, estanterías con los libros confeccionados con ellas, bibliotecas rellenas de esos libros para demostrar las cosas fundamentales que nos diferenciaban del resto de los animales, hemos tenido que renunciar una a una a casi todas de las supuestamente inmovibles verdades.

No es cierto que sólo nosotros sepamos fabricar herramientas, ni que seamos los únicos capaces de reconocernos en el espejo, ni que las demás especies no puedan comunicarse para hacerse entender o confundirse, ni que, finalmente, nadie más en el planeta pueda recurrir a los símbolos o a la capacidad metafórica para innovar. Descendemos de un antepasado común con los primates sociales y éstos, a su vez, del pez pulmonado que supo salir del mar y aposentarse en la tierra.

Sí es absolutamente cierto, en cambio, que estamos programados para ser únicos entre nosotros mismos. La neurobiología y el inconsciente se han confabulado para urdir un entramado en el que las leyes generales del cerebro se conciben con las huellas indelebles de la experiencia individual. Pero eso no quita -como solía decir el paleontólogo Stephen Jay Gould- para que sigamos, en realidad, en el reino de los artrópodos, para que seamos una comunidad andante de bacterias que, sin lugar a dudas, empezó su andadura miles de millones de años antes que nosotros y que nos sobrevivirá otro tanto, y para que lo que llamamos vida tenga que ver, fundamentalmente, con la memoria y sólo con ella.

Pero ahora sabernos, por fin, por qué somos como somos y, por tanto, por qué podríamos ser de otra manera si realmente quisiéramos. Para ello contamos con descubrimientos recientes que permiten iniciar ese camino. La plasticidad cerebral constituye una herramienta insospechada para el cambio. La belleza es la ausencia de dolor de la misma manera que la felicidad es la ausencia del miedo. Somos lo que somos, en gran parte, porque la belleza es un predictor excelso de la salud, nos da la medida de cómo estamos.

No podemos olvidar nunca que lo que es verdad de una clase o de un colectivo puede no serlo de un individuo, pero es bueno saber que, en términos generales, nos lo jugamos todo antes de los 5 años; es en el entorno de la ne-

gociación maternal donde se define el nivel de autoestima necesario para lidiar con el vecino, así como las ganas de seguir profundizando en el conocimiento de los demás. De lo ocurrido en aquel marco de negociación afectivo depende si abordamos el mundo adulto con amor, indiferencia, rechazo o ánimo de destruirlo.

Ahora sabemos también que el cerebro tiene sexo y que la diferenciación de géneros aparecida hace unos setecientos millones de años tuvo un impacto sin precedentes en los esquemas de reproducción y, sobre todo, en el coste vital. El coste de la diversidad que garantizaba el sistema de reproducción sexual fue, ni más ni menos, la renuncia a la inmortalidad.

Es muy probable que los graznidos fueran la primera muestra de comunicación verbal; que a ellos sucediera la música; a ésta, el lenguaje, que o bien era innato o bien crecía como un órgano más del cuerpo. La culminación de este proceso fue la escritura que, desde hace unos 4.000 años, introdujo el compromiso, la señal indeleble de una voluntad que permitió modular la convivencia social. Pero el análisis del origen del lenguaje ha permitido matizar que ni sirve siempre para entenderse ni es más perdurable que el lenguaje corporal. El contubernio social, el desafío de los demás, contri buyo como ningún otro factor al desarrollo de la inteligencia social.

Descubrir por qué somos como somos ha sido la primera pista para intentar ser de otra manera y rescatar de las tinieblas y el dogmatismo el código de los muertos que todavía rige el destino de millones de personas. ¿Cuántos años serán precisos para que las pautas configuradas para situaciones pasadas de hace decenas de miles de años den paso a sugerencias más adecuadas a unos humanos que acaban de triplicar su esperanza de vida? Lo primero era profundizar en saber por qué somos como somos.

Al igual que ocurrió con el primer libro de la Colección *Redes*, *El alma está en el cerebro* (Aguilar, 2006), esta refle-

xión sobre *Por qué somos como somos* no se habría podido llevar a término sin que el equipo del programa que produce *Redes* con TVE y la productora Smart Planet, sus redactores y editores hubieran rescatado las ideas, los datos y las interrelaciones subyacentes a lo largo de los últimos años. Debo mencionar muy especialmente a Jordi Domènech por esta última revisión y a la directora científica del programa Miriam Peláez por la labor de búsqueda y seguimiento efectuada durante

muchos años. Y a TVE, por supuesto, por poner su logística y sus derechos al servicio de la comprensión pública de la ciencia.

Eduardo Punset

Londres, agosto de 2008

PRIMERA PARTE

LOS ORÍGENES

CAPÍTULO I

ASÍ EMPEZÓ TODO

El oxígeno que respiramos, el calcio de nuestros huesos, el hierro de nuestra sangre y el carbono de nuestras células se forjaron hace miles de millones de años en el interior de las estrellas. Por eso para entender nuestro origen debemos entender primero el de las estrellas.

UNA HISTORIA CREÍBLE

Hace 5.000 millones de años el Sol todavía se estaba formando y no muy lejos de él, una gran nube de polvo seguía su proceso de condensación. El resultado de ambos procesos fue la formación de una gran bola de apariencia semejante a la que hoy tiene el fuego: el planeta Tierra.

Un enorme meteorito colisiona sobre la superficie de esa Tierra primitiva y debido al impacto grandes fragmentos salen proyectados hacia el espacio. Esos restos giran alrededor de la Tierra y lentamente pasan a ocupar una misma órbita, formando un único anillo alrededor del planeta.

Después se condensan y adoptan forma de esfera: así nace la Luna. Con el paso del tiempo la Luna se irá alejando progresivamente de la Tierra hasta ocupar su posición actual.

Varios cientos de miles de años más tarde, la presión en las entrañas ardientes de la Tierra ha aumentado de manera significativa, la corteza terrestre cede y en toda su superficie aparecen gigantescos volcanes e inmensos mares de lava. Esas erupciones volcánicas expulsan gases que formarán la primera atmósfera terrestre, compuesta de nitrógeno, vapor de agua y gas carbónico.

Poco a poco la Tierra se enfría, el vapor de agua se condensa y aparecen intensas lluvias. Lloverá durante unos 100 millones de años y como consecuencia se formarán los océanos. Por primera vez se dan en la Tierra las condiciones apropiadas para el origen de la vida, que surgirá en los océanos.

Hace 250 millones de años existía un solo continente denominado *Pangea*, donde se inició el reino de los dinosaurios. Después este inmenso continente se va fragmentando y los bloques resultantes derivan hacia diferentes zonas del globo.

El impacto de meteoritos sobre la superficie de la Tierra sigue siendo feroz. Hace 65 millones de años un meteorito cae en lo que es hoy el golfo de México. La explosión es tan impresionante que toda la atmósfera se llena de una gigantesca nube de polvo. La Tierra queda cubierta por un oscuro velo, el clima se enfría de manera brusca y muchos organismos vivos, como los dinosaurios, se extinguen si bien las especies aladas de dinosaurios dan lugar a los antecesores de las aves tal y como las conocemos hoy.

Cuando el clima se vuelve más soportable empiezan a desarrollarse los mamíferos, entre ellos el hombre. Desde su aparición tal y como lo conocemos hoy, hace unos 200.000 años, el hombre actual ha logrado colonizar todo el planeta. Puede incluso observar desde el espacio el planeta que le ha visto nacer.

En el futuro, el planeta Tierra y la vida que existe en su superficie seguirán evolucionando, África se acercará a Europa y provocará la desaparición del mar Mediterráneo. Miles de millones de años más tarde, la Tierra se convertirá en un desierto abrasador porque el Sol, cercano ya a su muerte, aumentará radicalmente su tamaño. El calor que generará será desmesurado, descomunal, y desencadenará el fin de la vida en la Tierra. Esta volverá a ser lo que fue en sus inicios, una gigantesca bola de lava ardiente.

Por último, el calor del Sol será tal que la Tierra literalmente se evaporará, se transformará en una nube de gas y polvo. La Tierra desaparecerá tras haber existido durante casi 10.000 millones de años. Hoy, pues, hemos superado la mitad de su existencia. Como dice James Lovelock: «La Tierra es una señora de edad».

EL CIENTÍFICO QUE JUGABA A LAS TORMENTAS

La historia que acabo de contar viene avalada por los conocimientos científicos que poseemos a día de hoy. Sin embargo se plantean cuestiones de criterio: ¿qué entendemos por el inicio de la vida? ¿La formación de la primera estrella o la creación de la primera célula? Hay quien dice, incluso, que esta reflexión sobre el inicio de la vida no debería existir, que no es ciencia siquiera, porque hace miles de millones de años allí no había nadie y los científicos no pueden experimentarlo empíricamente, sólo construir modelos, teorías... ¿Podemos realmente saber algo sobre el inicio de la vida? Esta es la gran pregunta que le formulo a Ricard Guerrero, catedrático de Microbiología de la Universidad de Barcelona. En su opinión, «cada día sabemos más sobre el origen de la vida en la Tierra. Los estudios contemporáneos sobre el asunto comenzaron en

1953 impulsados por Stanley Miller y lo hicieron con un optimismo desmesurado que la experiencia se encargó de desmentir. No obstante, podemos decir aproximadamente

cuándo empezó la vida y en qué condiciones. E incluso afirmar que antes de la vida celular, muy parecida a la nuestra, existió un mundo prebiológico de moléculas muy evolucionadas pero incapaces de subsistir por sí mismas».

El origen de la vida celular nos lleva de inmediato al concepto de evolución. Y éste, automáticamente, a nuestros ancestros. Hace poco se han descubierto restos de un primate que pueden datar de hace 3.600.000 años, casi cuatro millones de años. Tenía una estatura de 1,20 metros y un cerebro mayor que el de un chimpancé. Es decir, que podría tratarse de uno de nuestros antecesores. María Teresa Abelló, bióloga y conservadora de los chimpancés en el zoo de Barcelona, piensa (siguiendo las tendencias más actuales) que no se debe hablar de una línea de evolución humana, sino que quizá existieron diversas líneas y que estos restos pueden pertenecer o no a la que derivó hacia el *Homo sapiens*.

Tras la elección del chimpancé como nuestro pariente más cercano parece esconderse una cierta prevalencia de la idea antropomórfica de la evolución. No cabe duda de que es el animal con quien compartimos mayor carga genética, pero eso no quiere decir que otros primates, por ejemplo los orangutanes, no hayan completado más o mejor su línea evolutiva. Incluso la coquetería nos confunde (se dice que el chimpancé es el único que se reconoce en un espejo), pero según Abelló, «se han dado casos de orangutanes que también lo han hecho y existe bibliografía sobre esto. En cualquier caso, los chimpancés sí se reconocen, e incluso pueden aprovechar la sesión ante el espejo para llevar a cabo su aseo personal».

Desde el punto de vista científico, regresar a los orígenes de la vida significa viajar a principios de la década de 1950. Fue entonces cuando un joven estudiante de 23 años* se metió en su laboratorio y llevó a cabo un experimento de consecuencias incalculables. Tomó dos recipientes

tes. Uno lo llenó de agua, simulando el océano y el otro de distintos gases: amoníaco, hidrógeno y metano. Después comenzó a jugar con ellos, simulando rayos mediante descargas eléctricas y ¡eureka! Resulta que consiguió sintetizar aminoácidos, los precursores orgánicos de las proteínas, la fórmula más elemental de la vida. Un experimento crucial. Otros investigadores, como Haldane y Oparin, habían propuesto que la vida apareció en una especie de *caldo primigenio* en el que flotaban y se mezclaban componentes orgánicos de diversa índole. Pero hasta el momento nadie había sido capaz de demostrar de dónde provenían esos componentes orgánicos. En 1950 Miller rozó con la punta de los dedos un suceso que debió ocurrir en la Tierra hace casi 4.000 millones de años.

La idea de Miller era simple en apariencia: aceptar que, si la vida había ocurrido, era porque era un proceso químicamente inevitable. Y si era químicamente inevitable, se podía reproducir en el laboratorio. Todo se basaba en simular la química existente hace 4.000 millones de años.

Cuando le entrevistamos en *Redes Stanley Miller*, aquel muchacho, tenía muchísimo más de 23 años, pero seguía buscando el origen de la vida partiendo de los aminoácidos. Su acierto y el de sus colegas fue mezclar los mismos gases y materias que supuestamente había en la Tierra hace miles de millones de años y ser capaces de fabricar aminoácidos, los ladrillos con los que se «construyen» las proteínas y después las células.

¿Por qué no fueron capaces de lograr el segundo paso, es decir, partir de los aminoácidos para conseguir las proteínas y de ellas una célula viva? Por lo visto, como nos explicó Miller, «lo más difícil es conseguir polímeros de estos aminoácidos y lograr que se organicen de tal modo que se puedan autorreplicar, que se reproduzcan por sí mismos. Esto ha resultado muy difícil, creo que el problema estriba en que nos falta algún detalle. En cuanto descubramos el truco, la causa por la que esos aminoácidos no se “repro-

ducen”, explicar lo que pasó hace casi 4.000 millones de años será más sencillo».

PURA QUÍMICA

El experimento de Miller fue continuado después por otros científicos, entre ellos Joan Oró, gran amigo de Miller, que descubrió cómo a partir del cianuro de hidrógeno (un compuesto frecuente en la Tierra hace 4.000 millones de años) podía aparecer la adenina, un elemento esencial de nuestro ADN. Aparentemente faltan pocos eslabones entre la química de hace 4.000 años y la vida. «Bueno, faltan muchas cosas», nos explicó Miller, «pero la parte más difícil es obtener algo que pueda autorreplicarse, reproducirse a sí mismo, porque cuando algo es capaz de autorreplicarse entonces se inicia una evolución *darwiniana*. El problema radica en la naturaleza del primer material genético. El ADN (ácido desoxirribonucleico) y el ARN (ácido ribonucleico) se autorreplican hoy en día en la biología actual, y quizá fueron las primeras moléculas que se formaron en aquel océano primitivo, pero yo creo que existieron otras moléculas distintas, más prebióticas, más fáciles de sintetizar en condiciones primitivas. Y esas fueron la base del primer material genético».

Es como si hubiéramos descubierto la forma y el motor de la vida pero careciéramos del tipo de combustible que movió aquel motor. ¿Será posible que algún día encontremos el puente entre aquellas primeras estructuras y la propia vida, la vida que es capaz de reproducirse a sí misma? Para Miller no existe duda, si sucedió en la Tierra mediante procesos naturales podrá reproducirse en el laboratorio. Es más, piensa que si se encontrara otro planeta en el que se dieran las mismas condiciones que se dieron en la Tierra, la aparición de vida igual a la nuestra sería inevitable. Pura química.

Tal afirmación puede leerse al revés: si se dieran unas condiciones distintas, podría aparecer un tipo de vida distinto. Según Miller, aunque no lo sabemos, es francamente improbable, pues aunque las proteínas fueran diferentes y los ácidos nucleicos tuvieran distinta base, las estructuras de partida serían las mismas. Aunque, admite, hay científicos que piensan lo contrario. Naturalmente, cuando habla de estructuras de partida está hablando de aminoácidos y de azúcares.

Otra manera más reciente y tal vez más moderna de enfocar este problema primigenio, es decir -como ha dicho Kauffman- que la vida es una propiedad emergente que surge cuando la diversidad molecular de un sistema químico prebiótico va más allá de cierto umbral de complejidad. En este sentido, la vida no está localizada en las propiedades de ninguna molécula individual (el ADN), sino que es una propiedad colectiva del sistema de interacción de las moléculas.

En el apasionamiento que producen estos temas, esta impresión de estar tocando el principio de todo, surgen preguntas difíciles de abarcar, desmesuradas quizá, pero que tienen su origen en nuestra propia sangre. ¿Qué pasa con elementos como el carbono o el hierro? Fueron formadas por otros soles o estrellas miles de millones de años atrás y todavía forman parte de nuestros huesos, nuestras células, nuestra sangre.

¿Nos lleva la biología a la cosmología? ¿Tenemos que descubrir los orígenes del universo para conocer los orígenes de la vida? Para Miller la cuestión debe pensarse al contrario: «El término "estructuras básicas" se refiere sobre todo a los azúcares y los aminoácidos, y no pienso que la biología nos lleve a la cosmología, sino más bien al revés. En el *Big Bang*, hace aproximadamente 14.000 millones de años, se formaron hidrógeno y helio, y los elementos como el carbono, el nitrógeno, el oxígeno y el hierro se formaron en una supernova, que es una estrella que explotó, y eso

diseminó los elementos, que se unieron para formar el Sol y los planetas y, por tanto, también llegaron a nuestros cuerpos. Son elementos que conforman la Tierra, todo lo que en ella existe, y permanecerán aquí miles de millones de años porque bajo ciertas condiciones de temperatura son estables. Si colocáramos esos elementos terrestres en una estrella se transformarían en otros, pero si la evolución se repitiera en otro planeta creo que se llegaría al mismo grado que tenemos en la Tierra. Es bastante razonable pensar que en otros planetas haya seres inteligentes y civilizaciones que se comuniquen».

AGUA LÍQUIDA Y ESTRUCTURAS BÁSICAS

¿Cómo es posible que delante de una diversidad tan increíble de formas de vida exista una uniformidad tan aplastante en lo que se refiere a sus estructuras básicas? Pocas de ellas combinándose desde el principio de los tiempos han generado dinosaurios, seres humanos, pájaros... Para Miller, el secreto está en que «las estructuras básicas aparecieron en una fase muy incipiente de la evolución, y todos los seres vivos utilizan básicamente las mismas. Pero si las unimos de manera distinta, aparecen proteínas y estructuras diferentes; la evolución *darwiniana* ha usado esas proteínas y ácidos nucleicos para convertirlos en organismos distintos que viven en lugares dispares».

El viaje de la cosmología a la biología que propone el profesor Miller conlleva interrogantes ante los que cualquiera tiende a enmudecer: que esos «elementos» evolucionaran hacia estructuras mucho más complejas es difícil de comprender, pero puede asumirse. Algo distinto ocurría cuando se empezó a pensar que esa mayor complejidad podía desembocar en la inteligencia y la conciencia. Hoy existe un consenso, no obstante, para aceptar que la inteligencia es un fenómeno social. No hay reto mayor para los

homínidos que lidiar con el vecino pero al mismo tiempo ese reto nos obliga a desarrollar la inteligencia.

Pero esta «creación» de inteligencia Miller la contempla a escala cósmica: «Creo que sí, no en todos los planetas, porque en algunos no habrá más que microorganismos, pero en otros, si las condiciones son correctas, evolucionarán hasta los seres superiores».

Admite discusión en cuanto al porcentaje en el que sucederá (o sucedió) de ese modo, «pero en cuanto se den las condiciones necesarias para originar vida sucederá, y quizá haya cientos o millones de estrellas o planetas de nuestra galaxia con vida inteligente». Por otra parte, este concepto mecanicista de la inteligencia (es decir, que la inteligencia aparece como un producto del proceso evolutivo) le parece también innegable: «Basta con observar a los animales y comprobar que son más inteligentes cuanto más cerca se encuentran, evolutivamente hablando, de los humanos».

Que los elementos químicos (como carbono, hidrógeno, nitrógeno, oxígeno...) originados por el *Big Bang*, al relacionarse de modos diversos formen diferentes estructuras básicas (aminoácidos y azúcares), y que éstas se combinen formando distintas proteínas y estructuras, que aliadas con ácidos nucleicos formen diferentes organismos, y que éstos a su vez evolucionan según las leyes de Darwin, sigue sin hacernos evidente la diferencia que existe entre un objeto inerte y un ser vivo, entre un pájaro y un vaso. La respuesta está en una cualidad: la autorreplicación. Si hay autorreplicación hay mutación, y también diversidad y evolución. «Muchos compuestos de carbono no están vivos (por ejemplo, los plásticos) y sólo los seres vivos pueden reproducirse y evolucionar. Ésta es la diferencia».

Como para cualquier científico, para Miller el acontecimiento más importante que podría ocurrir en el campo del conocimiento sería aquel que confirmara sus hipótesis. Por tanto, «encontrar vida en Marte o recibir señales de radio