

CARL SAGAN: soy un chovinista del carbono

Carl Sagan nació en 1934. Es profesor de Astronomía y de Ciencias del Espacio en la Universidad de Cornell (USA), y director del Laboratorio de Estudios Planetarios de dicha Universidad. Ha trabajado en las cuestiones relacionadas con la exploración del espacio mediante vehículos planetarios y en los problemas del origen de la vida en la Tierra y en la posibilidad de la existencia de vida en otros planetas. Es miembro consultor de la NASA y correspondiente de la Academia de Ciencias de los Estados Unidos. En el Congreso de Barcelona presentó las comunicaciones: Longitud y extensión de las ondas ultravioletas en la fotoproducción de las moléculas orgánicas en atmósferas seductoras (con B. N. Khare), El origen de la vida en el contexto cósmico y Experimentos interestelares en química orgánica: descubrimientos preliminares (con B. N. Khare).



del carbono resulta imposible la existencia de vida?

S.—Esta pregunta se sitúa en el área de lo que yo llamo «chauvinismo del carbono». Estamos formados por carbono y concluimos que la vida debe estar siempre hecha de carbono. Sacamos esta conclusión, porque estamos interesados en la respuesta. Hay muchas otras preguntas similares a ésta. Hay chauvinistas del oxígeno, hay chauvinistas del agua, hay chauvinistas de temperaturas e incluso hay chauvinistas de planetas.

»En todos estos casos, la pregunta es siempre acerca de lo parecida que debe ser la vida en otras partes a la que existe aquí.

»La única manera de investigar realmente estos problemas es buscar la vida en otros lugares y, por tanto, ver si allí está basada en el carbono, silíce u otras moléculas.

»Pensando en este problema he descubierto que sintiéndolo mucho, soy un chauvinista del carbono. El carbono tiene una gran abundancia cósmica. En todas las partes de la galaxia existe mucho más carbono que silíce, y, asimismo, el carbono es más adecuado para construir moléculas orgánicas que el silíce. Pienso que la vida en los planetas debe estar basada en el carbono, pero se trata sólo de una intuición; por tanto, sólo podremos hallar la solución yendo a dichos planetas.

T.—¿Cree usted en la posibilidad de leyes biológicas "no deducibles" a partir de la física?

S.—Mi opinión es que toda la biología es únicamente una consecuencia de la física y de la química, a pesar de que la física y la química se encuentren en dificultades para explicar ciertos problemas de este momento.

»Otra opinión sería que algo distinto de la física y de la química es esencial para la vida. Lo único que puedo señalar es que esta opinión no tiene ninguna base experimental. Sólo es un deseo, no una observación. En realidad, todos los que trabajan en el campo de la biología molecular, en donde se han realizado grandes avances en los últimos años, parten de la hipótesis de que pueden entender la vida a partir de la física y de la química. De todos modos, nadie puede excluir que quizá dentro de algún tiempo encontraremos algo que no sea ni física ni química.

T.—¿Cómo ve usted los problemas planteados al hombre de

ciencia, en el marco de su particular práctica social (la producción científica), y ante la utilización de los resultados de sus investigaciones con fines contrarios a los intereses de los pueblos?

S.—No hay duda de que los científicos tienen una gran responsabilidad social por las consecuencias de su trabajo. Por tanto, si tiene que haber una utilización de la ciencia que sea socialmente peligrosa, los científicos tienen la responsabilidad moral de protestar vigorosamente, de no colaborar y de hacer conocer de la manera más amplia posible dichas aplicaciones contrarias a los intereses de los pueblos. Pero, al mismo tiempo, creo que la investigación fundamental tiene que estar libre de cualquier restricción política. Es en dichas condiciones en que se han producido siempre los grandes avances científicos, tecnológicos y filosóficos. Hago pues una distinción entre ideas y aplicaciones. Las ideas tienen que ser totalmente libres, pero las aplicaciones deben ser sometidas a control.

T.—¿Cuál ha sido el papel de los científicos en la resistencia a la guerra de Vietnam?

S.—La resistencia de la comunidad científica norteamericana a la guerra de Vietnam no ha sido todo lo efectiva de lo que muchos hubiésemos deseado. Dudo que haya ayudado enormemente a que terminase la guerra.

»Es cierto, sin embargo, que los científicos fueron los primeros en protestar contra esta guerra brutal, pero en los EE. UU. nadie cree que los científicos tengan más sabiduría que los políticos. Yo creo que tenemos un método, un hábito de tener la mente abierta, una costumbre de no decidir hasta que tenemos la evidencia. Es esta actitud escéptica y cuestionadora la que llevó a muchos científicos, no a todos, a protestar contra la guerra de Vietnam.

T.—¿Qué opina de la total ausencia del Tercer Mundo en este Congreso de Barcelona?

S.—Se trata de un problema muy importante y difícil. La ciencia requiere una gran cantidad de dinero y una cierta tradición intelectual. Por estas dos razones las naciones del Tercer Mundo hallan dificultades en constituir la ciencia y la tecnología adecuadas.

»Por una parte, no creo que la ciencia deba ser el principal motor del progreso, pero tampoco sé cómo podría existir una sociedad moderna sin ciencia ni tecnología. La buena ciencia requiere libertad de pensamiento y eso puede dar una idea de qué tipo de ciencia se está haciendo en algunas naciones.

»Creo que la represión política obstaculiza totalmente el progreso de la ciencia y que a largo plazo conduce a un suicidio nacional. Las únicas naciones que sobrevivirán serán las que practiquen la libertad de pensamiento y de expresión en todos los terrenos.

están teniendo lugar en el universo en estos momentos.

T.—¿Cuál es el papel de azar en el origen de la vida?

S.—Para mí, la pregunta no tiene sentido, a no ser que pueda pensarse en un experimento que decida la relación entre causalidad y no causalidad.

»Las leyes de la física y de la química parecen demostrar que el origen de la vida ha sido fácil. La Tierra se originó hace cuatro mil quinientos millones de años, y en aquel momento no existían condiciones para que surgiera la vida. Los organismos que surgieron hace miles de millones de años debieron ser bastante complejos, no tanto como el hombre, pero realmente bastante complicados desde el punto de vista biológico. No podían ser los primeros organismos, ya que tuvo que existir una larga historia evolutiva. Esto implica que el origen de la vida fue rápido, probablemente acaeció en unos cuantos cientos de millones de años. Seis días no están excluidos si en total suman estos cientos de millones de años.

T.—¿Qué influencia ha tenido el punto de vista de Alexander Ivanovich Oparin en el desarrollo de las teorías sobre el origen de la vida?

S.—Históricamente, la obra de Oparin es muy importante ya que mientras en aquel momento muchos decían que el origen de la vida era algo muy difícil y complicado de entender, Oparin estaba haciendo hipótesis específicas y experimentalmente comprobables: ciencia, no metafísica.

»Algunas de sus primeras ideas han sido posteriormente revisadas, pero la contribución principal de Oparin es que las condiciones en la historia primitiva de la Tierra permitieron la formación en gran escala de moléculas orgánicas.

T.—¿Por qué en ausencia de compuestos orgánicos derivados

TRIUNFO.—¿En qué condiciones se desarrolló en el sistema solar y en nuestro planeta la síntesis de las sustancias orgánicas más elementales?

SAGAN.—Primero habría que definir lo que entendemos por sustancias orgánicas. Son sustancias orgánicas aquellas que contienen carbono y que no tienen por qué haber sido producidas por la vida. Todo lo viviente en la Tierra está constituido por dichas moléculas orgánicas. Por tanto, para entender el origen de la vida debemos saber antes cómo se han originado estas moléculas.

»El logro más importante en los últimos años de las experiencias de laboratorio ha sido poder empezar a construir experimentalmente dichas sustancias.

»Todo indica que el origen de la vida fue muy sencillo, ya que si tomamos las moléculas más abundantes en el cosmos y las sometemos a un flujo de energía, obtenemos las moléculas que nosotros estamos construyendo en estos momentos experimentalmente; por ejemplo, los precursores de las proteínas y de los ácidos nucleicos. De hecho, la vida en la Tierra, de las bacterias al hombre no es más que la expresión de las proteínas y de los ácidos nucleicos.

»Actualmente, dichas moléculas no nacen, ya que existe demasiado oxígeno en la atmósfera, oxígeno producido por las plantas, por la vida. Antes de la aparición de la vida, la atmósfera de la tierra era muy distinta; en particular, existían moléculas como el hidrógeno, el metano, el amoníaco y el agua. Si mezclamos todas estas moléculas en el laboratorio y les damos energía, producimos las moléculas que antes he mencionado. Son las mismas moléculas que componen la atmósfera de los planetas de nuestro sistema solar, como Júpiter y otros, así como el gas que existe entre las estrellas. Por tanto, los mismos procesos que en la Tierra han llevado al origen de la vida,