

DISCURSO DE CONTESTACION

POR EL

Excmo. Sr. D. HORACIO MARCO MOLL

Excmos. e Ilmos. Sres. Académicos
Señoras y Señores

Tengo el honor de hacer la presentación y recepción del Dr. D. Luis Boya Balet, que se incorpora como Académico numerario a nuestra Academia.

La presentación de un nuevo miembro resulta siempre una grata tarea para el que lo realiza, ya que permite, no sólo poner de manifiesto los méritos científicos y personales del recipiendario, sino también poder expresar sentimientos que no tienen en muchas ocasiones la posibilidad de hacerse públicos.

Me corresponde presentar a un distinguido Profesor e Investigador que trabaja ordinariamente sobre cuestiones de Física Teórica, pero que, como muchos otros físicos, ha sentido curiosidad por el origen y evolución de la vida, ya que la vida misma, a parte de tratarse de un cambio energético, con intervención de la Bioquímica, presenta una derivación en transformaciones con el cumplimiento de toda clase de leyes físicas en su más amplio sentido.

Antes de exponer algunos comentarios sugeridos por la lectura del interesante discurso expuesto por el Dr. Boya Balet, me corresponde, según las normas establecidas por los Estatutos de esta Corporación, justificar publicamente los méritos por los que ha sido elegido el nuevo Académico.

El Dr. Boya Balet es natural de Zaragoza, ciudad en la que realizó todos sus estudios, licenciándose en la Sección de Físicas, con Premio Extraordinario en 1958 y concediéndosele el Premio Nacional Fin de Carrera en 1960.

En los años 1958-59 fue Profesor en la Universidad de Zaragoza, pasando a la Universidad de Barcelona como Profesor de Mecánica Cuántica desde 1962 a 1968.

En 1964 se doctoró en Físicas por la Universidad de Barcelona, con la calificación de Sobresaliente cum laude. Realizando diversos estudios de Post-Graduado en la Universidad de Birmingham y en el Instituto Max-Planck, y asistiendo, además, a diversos cursos de formación científica, que tuvieron lugar en Instituciones de Suiza, Francia, etc.

Fue Profesor agregado por la Universidad de Valladolid, desde 1968 a 1973, pasando por traslado a la Facultad de Ciencias de Zaragoza, donde permaneció desde 1973 a 1976.

En 1976 es nombrado Catedrático de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Salamanca, y en 1981, mediante traslado, se incorpora a la Facultad de Ciencias de Zaragoza, como Catedrático de Mecánica Teórica, en donde desarrolla actualmente sus actividades docentes e investigadoras.

Con independencia de haber participado en numerosos Congresos Nacionales e Internacionales, actuando una vez como ponente y otras como Presidente de Sesiones o de Organización, ha sido Profesor Visitante en las Universidades de California (1982 y 1984), Montreal (1978 y 1985) y Austin (Texas) en los años de 1986, 1988, 1991, 1992 y 1993.

Con carácter administrativo, ha ocupado la Secretaría de la Facultad de Ciencias de Valladolid (1969-1971), así como en la de Zaragoza (1974-1976). Ha sido Director del Departamento de Física Teórica en Zaragoza (1985-1987) y Decano Interino de la Facultad de Ciencias de Zaragoza en 1987.

En su curriculum figuran más de 50 trabajos sobre cuestiones de Física Cuántica, muchos de ellos en colaboración con profesores de su Departamento, que han sido publicados en Revistas extranjeras, así como más de 20 publicados en Revistas españolas.

Algunos de sus trabajos se hallan relacionados con el tema del discurso leído en esta sesión. En efecto, en 1992 publica en revistas americanas un trabajo sobre viroides y virus en el origen de la vida organizada, diversos trabajos sobre el origen del código genético, publicados en Barcelona en 1993 y otros sobre estos temas, que aparecieron en revistas nacionales.

Tal es, en resumen, el historial científico del Profesor Boya Balet, que justifica ampliamente su admisión como miembro de la Sección de Físicas en esta Academia, donde estamos seguros de que su futura e interesante labor dará prestigio a nuestra Corporación.

A continuación y como complemento al discurso del Profesor Boya Balet, vamos a contrastar lo que un físico expone, con el punto de vista de un biólogo, a la luz de los conocimientos actuales.

Recordemos que, cuando se lee el Génesis, considerado como el primer libro sagrado de inspiración divina, se nos narra, aunque sea de una forma muy ingenua, los orígenes del Mundo.

Su lectura inicial ofrece para el científico una disparidad de fechas, ya que al tercer día de la creación determina que *Produce la tierra semillas y árboles frutales*, lo que se contradice con lo expuesto para el quinto día, esto es: *Pululen las aguas, animales vivientes, etc.* De hecho hay que considerarlo como errores de aquellos que redactaron los comienzos de este Libro Sagrado. De todas formas, en el fondo existe una corresponsabilidad cronológica acerca de la aparición de la vida.

El problema de como se originó la vida sobre nuestro planeta, sigue siendo un arcano difícil de resolver, aun cuando los medios actuales que ofrece el progreso científico, vayan tratando lentamente de desvelarlo.

San Juan de la Cruz en su obra "La subida al monte Carmelo", nos habla, en el Capítulo 25,2, del problema de las revelaciones, que a su entender, son dos: En la primera, que es la interesante para nuestra exposición, nos indica que hay revelaciones orientadas a descubrir verdades al entendimiento, que propiamente llama noticias intelectuales o inteligencias. Esto es cierto, aunque muchos investigadores lo

nieguen. De hecho, al investigar se pretende descubrir la verdad y comprobar que lo conseguido nos proporcione, al azar, un resultado que nos permita comprender e intuir verdades divinas, que al sernos reveladas por Dios, puedan ser debidamente encadenadas.

Lo primero que se pregunta un biólogo es: ¿Como era la Tierra hace unos mil millones de años? La pregunta puede tener fácil contestación en la actualidad, pues las naves sondas espaciales nos proporcionan la contestación: Esto es, un planeta con una atmósfera rica en gas carbónico, amoniaco, formaldehido, ácido cianhídrico, apenas oxígeno, temperaturas altas, vientos violentos, innumerables descargas eléctricas, etc. Es decir un medio totalmente abiótico.

El investigador al remedar tal medio ambiental, ha logrado resultados sorprendentes, entre los cuales figuran los más recientes de COMMEYRAS, expuestos en la Universidad de Montpellier en 1995. Este autor asegura haber descubierto el motor químico, que determina la formación de proteínas y ácidos nucleicos, el RNA, esto es, polímeros a partir de los cuales la vida puede existir y proliferar.

El estudio comparado de las formas de vida actuales y la historia de la vida sobre la Tierra, nos enseña que ésta se ha iniciado por organismos unicelulares sumamente sencillos, desprovistos de nucleo. Pero esta es una organización bastante compleja y por lo tanto debemos ir, todavía, mucho más atras.

En realidad, se precisa que en un momento dado hayan aparecido moléculas esenciales, aminoácidos y nucleótidos, a partir de los cuales habría que descubrir como se originarían las macro-moléculas esenciales para la vida, el RNA en un principio y el DNA más tarde, como soportes de la información genética, así como las proteínas enzimáticas, que permiten el funcionamiento de un organismo elemental.

La pregunta es, en primer lugar, como compuestos tan complejos de carbono, hidrógeno, nitrógeno y oxígeno han podido formarse antes de que la vida, como tal, se hubiera originado. En segundo lugar, debemos preguntarnos como a partir de esta moléculas, engendradas al azar, hayan podido ensamblarse y replicarse fuera de un ser viviente, en

otras palabras, como estas proteínas iniciales se han podido formar sin la existencia de los ácidos nucleicos responsables de la codificación y cual es la causa que ha motivado el encadenamiento de nucleótidos para formar los ácidos nucleicos y replicarse sin las proteínas enzimáticas necesarias.

En su exposición, el Dr. Boya Balet nos recuerda las conocidas experiencias de MILLER en el año 1953. En 1995, Augusto COMMEYRAS utiliza tres sustancias clave: formaldehído, ácido cianhídrico y amoniaco. En un medio acuático, éstas reaccionan y proporcionan por un lado cianhidrina, sin interés vital y por otro alfa-aminonitrilo, considerado como el precursor de los aminoácidos. La concentración de esta molécula era muy baja.

La introducción de formol provocaba que las trazas de alfa-aminonitrilo se transformaran en moléculas de alfa-aminoamida.

La inclusión del gas carbónico, muy abundante en la atmósfera primitiva, en las pruebas experimentales, condujeron a que la casi totalidad del alfa-aminonitrilo se transformara, al igual que la cianhidrina, en moléculas de ácido hidantoico, que son estables. Este precursor de los aminoácidos determina la formación de los mismos en condiciones muy particulares, que más tarde al condensarse darán lugar a proteínas elementales. Estas proteínas no traen consigo la aparición de la vida, pues son incapaces de replicarse; pero es bien cierto que muchas de ellas, las que resultan activas, ofrecen tal poder enzimático, que serían capaces de ordenar los ácidos nucleicos y la posibilidad de su réplica.

Esa sopa prebiótica estaría completada por moléculas de ácido fosfórico y nucleósidos, formadas por una base púrica o pirimidínica y un azúcar, tipo pentosa, precursoras de los ácidos nucleicos. Estos productos se han logrado sintetizar en el laboratorio, las bases por ORGEL y ORO, y la pentosa por ESCHENMOSER.

EL problema se centra actualmente en que forma se organizan estas moléculas. El concepto de MONOD, la necesidad y el azar podrían intervenir, en cierto sentido, aunque con determinados matices.

La necesidad descansaría en que estas moléculas dispersas se agruparan para no perderse en ese caldo prebiótico, pero no se agruparían al azar, lo que carece de sentido, sino en un azar controlado y dirigido, dando lugar a una agrupación de ácidos nucleicos, con la primera aparición de un sencillo informante, no muy estable, representado por una hebra de RNA, lo que está admitido actualmente. Se trata de un RNA capaz de auto-replicarse, auto-escindible y exhibir auto-elongación y ligación, como se ha comprobado experimentalmente.

Esta suposición se ha plasmado en el denominado progenote, establecido por WOESE, que corresponde a entes metanógenos, precursores de las Arqueobacterias. Estas bacterias, recientemente descubiertas, viven en medios carentes de oxígeno, ricos en gas carbónico e hidrógeno, en condiciones similares a las que se supone existían en la Tierra primitiva.

En 1979, el químico LANGWORTHY, pudo demostrar que las Arqueobacterias metanógenas ofrecen unas membranas limitantes, cuya estructura química es totalmente distinta a la que exhiben las restantes células conocidas.

La membrana limitante, formada por fosfolípidos y glicéridos, une mediante puentes ester, las dos moléculas de ácidos grasos. Los seres metanógenos ofrecen una disposición distinta, la unión es de tipo eter. En las Arqueobacterias, la glicerina se asocia a dos moléculas de alcoholes grasos, en lugar de dos ácidos grasos y, además, la orientación de esta moléculas se encuentra invertida, es decir que sus moléculas lipídicas se hallan, en cierto sentido, colocadas al revés de lo que ocurre en las membranas clásicas.

He aquí un caso bien demostrativo de la necesidad, la unión tipo eter resulta más estable a temperaturas altas, que eran las que reinaban en aquellos tiempos sobre la Tierra, por lo que los mecanismos de síntesis y degradación de los lípidos, son totalmente distintos en los seres metanógenos.

En 1970 LANGWORTHY y Mario de ROSA, descubrieron las Arqueobacterias Termoacidófilas, que viven en medios de altas temperaturas, pH ácido y que utilizan el gas sulfhídrico.

Por todo lo antedicho, se puede suponer que una posibilidad de origen vital sería la aparición de aminoácidos, proteínas y lípidos. Un proceso estabilizante con la aparición de RNA elemental, seguido de una reagrupación ordenada y dirigida de estas moléculas, mediante la formación de una membrana limitante que asegure una constancia vital específica y que siguiendo leyes físico-químicas, permitan el intercambio de materiales con el medio externo.

Me resta felicitar al Dr. Boya Balet por la documentada exposición que revela su trabajo, donde nos muestra como en un proceso evolutivo, y con los debidos razonamientos científicos, se pasa de la hebra sencilla del RNA a la compleja de las células superiores con la doble hélice del DNA. Esperemos que con su ingreso en esta Academia haga honor a los compañeros que le han precedido y que contribuya con su trabajo y dedicación a determinar un mayor conocimiento de esta Corporación, para el bien cultural y científico de la Comunidad Aragonesa.

He dicho.