

DISCURSO DE CONTESTACION

POR EL

Excmo. Sr. D. HORACIO MARCO MOLL

Excmos. e Ilmos. Sres. Académicos
Señoras y Señores

Tengo el honor de presentar, en nombre de esta Corporación, al Dr. D. Eladio Liñán Guijarro, que se incorpora en el día de hoy a esta Academia como miembro numerario.

La presentación de un nuevo Académico es una tarea muy grata para el que la realiza, ya que permite, no sólo poner de manifiesto sus méritos científicos y personales, sino expresar sentimientos que no se tienen muchas ocasiones de hacer públicos. El recipiendario es un distinguido Profesor e Investigador, con el que me siento unido por una amistad que se remonta a más de 20 años, época en la que se incorporó como Profesor a la naciente Paleontología Aragonesa, compartiendo la misma ala de la Facultad de Ciencias.

Antes de exponer algunos comentarios sugeridos por la lectura del interesante discurso del Dr. Liñán, y siguiendo las normas establecidas por los Estatutos de esta Institución, me corresponde justificar publicamente los méritos por los que ha sido elegido el nuevo Académico.

El Dr. Liñán Guijarro nació en Sevilla, en el barrio de la Macarena, pasando por Córdoba y finalizando en Granada, donde se licenció en Ciencias Geológicas el año 1973 y se doctoró en 1976, con la calificación de Premio Extraordinario. Inició su incorporación a la Universidad como Ayudante de Clases Prácticas (1974-1976) en Granada, y más tarde como Profesor Adjunto interino (1976-1978), en la naciente Facultad de Geológicas de la Universidad de Zaragoza, retomando así a la tierra de sus mayores, cuya casa solariega radica en la localidad zaragozana de Ibdes.

Se hizo cargo interinamente de la Cátedra de Paleontología desde 1978 hasta 1986, primero como Profesor Adjunto interino y posteriormente (1983) como Profesor Adjunto numerario, obteniendo la titularidad de esta Cátedra el 1 de Abril de 1986, en la que continua actualmente.

Su actividad docente e investigadora es considerable, ofreciéndonos un amplio espectro de más de 160 publicaciones científicas personales o en colaboración con un amplio equipo de competentes profesores.

Ha dirigido un total de 6 tesis doctorales y con su equipo ha participado como Investigador responsable en 19 Contratos de Investigación patrocinados por Instituciones tan relevantes como son el Instituto Geológico y Minero de España, la Diputación General de Aragón y otros.

Señalemos asimismo que ha participado en diversos Congresos Científicos, unas veces como Presidente y otras como Moderador o Ponente.

Finalmente, exponemos en forma resumida los diferentes cargos que ha desempeñado o desempeña en la actualidad:

En la Universidad de Zaragoza

Director del Departamento de Paleontología (1983-1986).
Responsable de la Unidad estructural de Paleontología, desde 1987.
Jefe de la Sección de Ciencias Geológicas (1984-1985).
Director en funciones del Departº de Ciencias de la Tierra (1989 y 1993).
Director en funciones del Museo Paleontológico, desde 1985.
Editor de la revista Memorias del Museo paleontológico, desde 1985.
Miembro del Claustro Universitario (1986-87) y (1994-95).
Miembro electo de la Comisión de Garantías (1994-1998).

En el Gobierno autónomo de Aragón

Coordinador del área de Ciencias básicas del Consejo Asesor de Investigación (CONAI) (1986-1989).
Miembro de la Comisión Asesora de Patrimonio (Arqueología y Paleontología) del Departamento de Cultura, desde 1986.
Miembro de la Comisión Asesora de Museos, desde 1988.

En otras Instituciones

Miembro correspondiente de la Subcomisión on Cambrian Stratigraphy de la Unión Internacional de Ciencias Geológicas (IUGS) (1977-1996).
Voting member de la Subcomisión on Cambrian Stratigraphy de la Unión Internacional de Ciencias Geológicas (IUGS), desde 1997.
Miembro correspondiente del: Precambrian-Cambrian Working Group UNESCO/IUGS (1977-1992).
Miembro del: Lower Cambrian Regional Stages Committee of the Subcomisión on Cambrian Stratigraphy UNESCO/IUGS, desde 1993.
Correspondiente español del Proyecto Internacional de Correlación (PICG) de la UNESCO y de la Unión Internacional de Ciencias Geológicas (IUGS) nº 303: "Precambrian-Cambrian Event Stratigraphy", (1991-1993).
Correspondiente español del Proyecto Internacional de Correlación (PICG) de la UNESCO y de la Unión Internacional de Ciencias Geológicas (IUGS) nº 319: "Global Palaeogeography of the Late Precambrian Early Palaeozoic (1992-1996).
Vocal del Colegio de Geólogos de la Delegación de Aragón, desde 1994.
Vicepresidente de la Sociedad Española de Paleontología (1994-1997).
Presidente en funciones de la Socdad Española de Paleontología en 1995.
Miembro del Consejo de Redacción de las publicaciones científicas: Revista Española de Paleontología, desde 1986, Lucas Mallada, desde 1989 y Azara (1989-1991).

Tal es, en resumen, el historial científico y cultural del Dr. Liñán Guijarro, que tengo el honor de exponer y que justifica plenamente su admisión en esta Academia como miembro numerario en la Sección de Ciencias Naturales (Área de Geológicas).

Pasemos ahora a enjuiciar, dentro de mis modestos conocimientos de la rama de Geológicas, el trabajo presentado por el Dr. Liñán, que nos ofrece una visión amplia y documentada de los pasos que ha seguido la humanidad ante la presencia de los fósiles, recogidos inicialmente como materiales de adorno (Anmonites, Nummulites,...) y considerados como formas inertes o simples

curiosidades que ofrecía la Tierra, tal como aseguraba Platón en su teoría platónica, que se mantuvo durante muchos siglos. Como nos expone el Dr. Liñán, es necesario llegar al siglo XIX para establecer una clara división entre rocas, minerales y fósiles.

Resulta muy ilustrativo apreciar los considerables errores manifestados a lo largo de los tiempos, y sirva de ejemplo lo que le aconteció a San Agustín en la playa Utica, donde paseando por la misma y meditando acerca del misterio de la Santísima Trinidad, se encontró con un niño empeñado en recoger el agua del mar vertiéndola en un hoyo. Ante la pregunta de San Agustín contestó: "Antes dé que tu llegues a comprender el misterio que meditas, acabaré con el agua del mar". Y resulta muy posible que al seguir paseando por la playa y encontrar unos molares de gran tamaño, asegurase que se trataba de la existencia ancestral de unos hombres gigantes. Crasa equivocación, posiblemente sugerida por sus inquietudes y dudas teológicas.

Al llegar el Renacimiento, con la incorporación de las culturas orientales y el abandono del fijismo y oscurantismo que imperó durante el medievo, se vuelve a observar con cierta objetividad lo que el medio ambiente nos ofrece. En pleno siglo XVI aparece Palisay, alfarero real de Catalina de Médicis, quien tratando de establecer una relación entre las figuras de plantas y animales que dibujaba en sus objetos de alfarería, con las observadas en el medio ambiente, se dedicó al estudio de las Ciencias Naturales, de manera que se le puede considerar como uno de los primeros que enunciaron la verdadera teoría de los fósiles y que durante el siglo pasado acabaron de dar forma los razonamientos que ofrecieron, entre otros, Cuvier, Lamarck y más tarde Darwin, con su teoría de la evolución.

Las ideas evolucionistas representaron una verdadera revolución en el ámbito de todas las ciencias de la naturaleza, y como el Dr. Liñán nos ha dicho, la Paleontología es una ciencia que trata de reconstruir la historia de la vida, atendiendo a los conocimientos que nos aportan los principios geológicos y biológicos.

En efecto, desde el momento en que el concepto de evolución ha tomado cuerpo en la comunidad científica, la construcción de un árbol genealógico de los seres vivos, constituye el objetivo principal de los especialistas. Actualmente, los biólogos han tomado conciencia de que la principal reserva de informaciones filogenéticas descansa en los propios genomas de los actuales organismos vivos.

El material genético de todos los seres vivos se encuentra esquematizado en un amplio mensaje codificado: *el gen*, unidad de funcionamiento, constituido por un número determinado de nucleótidos que dirige una función determinada.

Al cabo de innumerables ciclos de reproducción, puede tener lugar la introducción de diferencias más o menos discretas, de manera que los procesos de mantenimiento y réplica del material genético a través de los tiempos, no suele ser de una fidelidad absoluta, apareciendo mutaciones al azar, aunque la selección natural interviene y conserva aquellas que resulten ventajosas para el organismo o que queden como neutras o poco deletereas.

El principio de la filogenia molecular trata de determinar las variaciones que pueden existir entre los genomas de los organismos actuales e intentar reconstruir la historia de su aparición; es decir, pasar de la diversidad del presente a las genealogías del pasado.

Y aunque este pasado puede ser muy antiguo, no es menos cierto que todos los organismos vivos parten de un origen común, la célula ancestral o *progenote* de Woosse. Se trata de un proceso de selección con evolución controlada, que corresponde a un fascinante proceso de diversificación, complejidad y fragmentación en agrupaciones distintas. La pregunta es: ¿Ha desaparecido toda huella de parentesco común o bien determinadas partes del genoma han permanecido conservadas en los organismos actuales?

La realidad nos indica que se ha conservado un amplio conjunto de genes y que es posible reconocer fuertes homologías en sus secuencias, desde las bacterias hasta la especie humana. Entre éstos hay muchos que intervienen en los procesos centrales del mantenimiento y expresión de la información genética, así como de otras familias de genes que codifican enzimas relacionadas con procesos metabólicos y energéticos, que resultan análogos en todos los seres vivos y son la clave de la vida, esto es: intercambio de materia y energía para llevar a cabo sus procesos fisiológicos.

Un segundo grupo de genes, con una distribución más restringida, sirven para medir distancias más cortas, limitadas a uno o varios *phyla*, acaso el reino vegetal o animal. Finalmente existen determinadas partes de genoma, muy variables y por lo general no codificantes, que únicamente pueden servir para establecer relaciones dentro de una misma especie.

El estudio de la evolución de las moléculas se ha llevado a cabo, a lo largo del tiempo, mediante diversas técnicas. Lo primero que se pudo estudiar fueron los polimorfismos enzimáticos, que han resultado ser herramientas muy útiles.

Cuando se pudieron establecer las secuencias de los aminoácidos en las proteínas, se llevaron a cabo comparaciones de secuencias que permitieron establecer la filogenia de estas moléculas en los organismos que las contenían y poder hacer estimaciones de los tiempos de diversificación, que constituyen los llamados relojes moleculares. Otras estrategias utilizadas han consistido en la medida de las cinéticas de renaturalización y de la tasa de identidad entre el ADN de dos especies diferentes, así como el uso de enzimas de restricción, que permiten fragmentar el ADN de una forma específica y poder establecer un patrón de otro tipo de polimorfismos, permitiendo comparar genomas de individuos de la misma especie. El desarrollo de la técnica PCR (Polimerase chain reaction o reacción de la polimerasa en cadena), ha impulsado los estudios de evolución molecular. Últimamente, se están utilizando como parámetros de comparación las secuencias de los RNA ribosómicos, que forman parte de una estructura extraordinariamente conservada, como es el ribosoma.

Sin embargo, como ocurre con frecuencia en las ciencias, el esclarecimiento de algunos problemas es una tarea multidisciplinar y el estudio molecular no es el único punto de vista a considerar, siendo necesario que, además de la Paleontología, deben aportar datos para la reconstrucción de la historia de los seres vivos, la Embriología, la Anatomía Comparada y la Ecología.

Para que mi respuesta no parezca excesivamente partidaria del aspecto molecular, puedo ilustrar mis comentarios con un ejemplo muy interesante: El hombre y los primates superiores, cuyo último antepasado común debió existir hace más de 10 millones de años, ofrecen una estructura cromosómica muy similar y las diferencias sólo pueden cifrarse en pequeños cambios, como inversiones o traslocaciones de algunas secuencias, por lo que se puede estimar que, pequeños cambios genéticos pueden ser responsables de lo que parece un considerable grado de evolución, de tal manera que la especiación no siempre está correlacionada con grandes cambios moleculares.

El proceso evolutivo en los fósiles, por carecer de partes blandas, tiene que descansar en similitudes con las formas actuales y, en ciertos casos, en relictos que se han conservado a través de millones de años, como es, entre otros, el caso del Nautilus, el Cangrejo de las Molucas y los mismos Onicóforos.

Podemos también recordar un curioso y esclarecedor ejemplo: Si llevamos a cabo un estudio comparativo del desarrollo del embrión en los vertebrados, durante las primeras semanas, se observa que los embriones de un pez, un anfibio, un ave y un mamífero, incluido el de la especie humana, resultan prácticamente idénticos. Una de las estructuras más llamativas, es la que constituye el llamado esqueleto visceral, con sus siete arcos (mandibular, hioideo y los cinco pares de arcos branquiales). Los Ciclostomos lo tienen prácticamente intacto, en tanto que comienza a evolucionar en los peces, con algunas reducciones, alcanzando la máxima evolución en la especie humana, donde el arco mandibular pasa a formar las maxilas, el arco hioideo, el hueso hioides y la cadena de huesecillos del oído medio, en tanto que los arcos branquiales pasan a formar los cartílagos de la traquea.

Esto nos demuestra la existencia de un proceso evolutivo a través de los tiempos, desde finales del Carbonífero, con la aparición de los peces, hasta la época presente. Resulta evidente que, a través de millones de años, ha existido un proceso evolutivo positivo y una creatividad (mutación) orientada, no como afirmaba Monod: *necesidad y azar*. Se puede admitir la necesidad ante las condiciones ambientales, muchas veces adversas (Teoría del catastrofismo), que lleva consigo un proceso evolutivo; pero no el azar, que no resulta constructivo, ya que hace falta algo que pueda crear. El científico cuando quiere crear lo hace a ciegas, sin saber de antemano, cuando provoca mutaciones de forma artificial sobre una especie determinada, si los resultados serán útiles. Según esto, no hay más remedio que admitir la existencia de algo misterioso, que la inteligencia humana no ha podido dilucidar hasta el momento.

Según estudios recientes, parece demostrado de manera inequívoca que el hombre comparte su historia evolutiva con el chimpancé si se deja a un lado, la aparición del lenguaje, la inteligencia o simplemente el paso del cuadrupedismo al bipedismo. Este último proceso se ha intentado explicar como una necesidad ambiental, entre otras causas, dejar el bosque por la presencia de amplios claros, lo que constituiría una actualización de la teoría lamarkiana, aunque no nos explica como se ha alterado la información genética que controla el desarrollo de la cintura pelviana y de los miembros inferiores, que ofrecen una estructura anatómica totalmente diferente entre el chimpancé y la especie humana. Sólo parece explicarse por la presencia de una mutación debidamente controlada.

Esto que hemos expuesto de forma sucinta, viene a confirmar lo dicho por el Dr. Liñán: La Paleontología precisa la ayuda de los biólogos por medio de la Paleobiología, Biocronología, Paleontología evolutiva y Biología Molecular, ya que la Tatofonía no es un campo de la Biología.

Tratando de ofrecer un simil actual, observemos que la aviación ha evolucionado en unos cien años, mientras los seres vivos han necesitado millones de años.

Dejando a un lado el hecho mitológico con el vuelo frustrado de Icaro y la creación por parte de Leonardo de Vinci, durante el Renacimiento, de diversos aparatos voladores, de rendimientos nulos, llegamos al siglo XIX con un gran espíritu creador de prototipos, que finalmente toma cuerpo en el primer vehículo volador diseñado por los hermanos Whright, con un primer vuelo de 12 segundos en 1903, que podríamos considerar como el "progenote" de Woosse en el campo de la aviación.

A partir de la citada fecha, los modelos evolucionan hacia una mayor perfección, de manera que los distintos aparatos creados y paulatinamente abandonados, representan los "fósiles", que quedan relegados a los museos, aunque algunos se mantienen (serían los "relictos"). Finalmente, se llegan a diseñar modelos tan perfeccionados como el Concorde o el Columbia.

En resumen, como conclusión de este simil, diremos que se trata de una evolución controlada por un espíritu creador: La inteligencia humana. De hecho hay una necesidad, pero no un azar. A buen entendedor pocas palabras bastan.

Llegados a este punto, sólo me resta felicitar al nuevo Académico en nombre de todos los integrantes de esta Institución y desear que su incorporación contribuya, con su juventud, laboriosidad y saber científico, a dar un mayor realce a los principios fundamentales con que se creó esta Academia en 1916.

He dicho.