

**DISCURSO DE CONTESTACION**

**POR EL**

**Excmo. Sr. D. HORACIO MARCO MOLL**

Excmos. e Ilmos. Sres. Académicos  
Señoras y Señores

Con gran satisfacción cumpla el encargo que me ha hecho esta Academia, de contestar al discurso de ingreso del profesor Dr. D. Javier Sesma Bienzobas, al tiempo que me resulta sumamente grato darle la bienvenida en nombre de esta Corporación.

Previamente, y según establecen las normas establecidas en los Estatutos de esta Academia, me corresponde glosar en forma sucinta los méritos por los que ha sido propuesto el nuevo Académico.

El Dr. Sesma, natural de Corella (Navarra), ha cursado sus estudios básicos en Zaragoza. licenciándose en la Facultad de Ciencias (Sección de Físicas) en el año 1961, con Premio Extraordinario (1962) y Premio Nacional "Fin de Carrera" y Victor de Plata al Mérito en el Estudio (1963). El Doctorado lo alcanzó en la Universidad de Barcelona en 1964.

Durante su vida Académica, ha pasado por todos los estamentos, siendo Ayudante de Clases Prácticas de Física (1961-62) en Zaragoza y Profesor Adjunto Interino (1962-63) en la Facultad de Ciencias de Barcelona. Fue Becario de la C.N.R.S. de Francia durante el primer semestre del año 1964.

En los años de 1964 a 1967 se incorporó como Profesor Contratado a la Universidad Central de Venezuela, siendo Jefe del Departamento de Física en la misma.

Más tarde regresa a Zaragoza como Encargado de Curso de Física Teórica (1967-68), pasando por Oposición a Profesor Agregado de Física Teórica (1968) en la Facultad de Ciencias de la Universidad de Valencia y posteriormente a Catedrático de la misma asignatura en la citada Facultad, entre 1972 y 1977. Finalmente, en 1977 se incorpora como Catedrático de Física Teórica a la Facultad de Ciencias de Zaragoza, donde continúa en la actualidad, siendo Vicedecano entre 1984 y 1985 y Decano entre 1988 y 1989.

Su labor científica ha quedado consolidada con estancias en diversos Centros de Francia, Reino Unido, Alemania, etc., con la dirección de más de veinte Tesinas y tres Tesis Doctorales, así como con la publicación de más de 45 trabajos científicos, aparecidos en prestigiosas Revistas Extranjeras.

Este resumen del historial científico del Dr. Sesma, justifica ampliamente su ingreso en esta Institución como Académico numerario.

Una vez oído el discurso expuesto por el Dr. Sesma, asumo gustosamente la protocolaria tarea de contestar, en nombre de la Academia, a su magnífico trabajo científico.

En tal sentido, resulta evidente el contraste que encierra el hecho de que un miembro de la Sección de Naturales conteste a un miembro de la Sección de Físicas. Bien es cierto que, por mis estudios Aeronáuticos, aparte de los de Biología, retengo algunos conocimientos de Física, aunque todos ellos relacionados con una Física muy especializada como es la Física aplicada. En todo caso, recordemos que el recipiendario hace alusión en su trabajo de Física Teórica sobre *El discreto encanto del Caos*, a posibles aplicaciones en el Campo de las Ciencias Naturales.

Como complemento a lo expuesto por el Dr. Sesma, quiero aclarar el significado de la palabra *Caos*, que en su origen griego denota *apertura*, aunque ésto no coincida con el sentido que se le dá actualmente. Hace 50 años, la Academia Española de la Lengua, en un sentido confesional, definía el Caos como el estado de confusión en que se encontraban las cosas cuando fueron creadas y antes de que Dios las colocase en el orden que tuvieron posteriormente. En su última Edición, del año 1991, el término Caos lo define, con criterios aconfesionales, como un estado amorfo indefinido, que se supone anterior a la constitución del Cosmos. En sentido figurado el Caos corresponde a acepciones de confusión, desorden, catástrofe, etc.

Ya en la antigüedad se hablaba del Caos. La Teogonía, atribuida a Hesiodo, admite que el espacio contenía en germen todo aquello que había de constituir el Universo, es decir el Caos, responsable del origen de las cosas, creando inicialmente el Erebo y la Noche, que a su vez engendraría el Eter y el Día. La misma Biblia, en el apartado 1-2 del Génesis expone que *La Tierra era soledad y caos, y las tinieblas cubrían el abismo....*

El Dr. Sesma nos recuerda la afirmación de Poincaré: *El hecho de que una causa sumamente insignificante sea capaz de provocar un efecto considerable.* Más tarde Lorenz, el padre de la Etología, ilustra la idea anterior con la conocida expresión: *El simple aleteo de una mariposa sería capaz de desencadenar, un año más tarde, un ciclón.*

En mi modesta opinión, considero exageradas tales afirmaciones, pues la vida actual nos ofrece muchos hechos que la contradicen. Recordemos que la simple rotura del muro de contención de un embalse, provocando la irrupción de lodos contaminados por metales pesados en

las cercanías del Coto de Doñana, es responsable de un caos, con consecuencias ambientales, económicas y sociales imprevisibles. En el mismo sentido puede citarse la rotura del muro en el pantano de Tous. Estos desastres son en el fondo provocados por la mano del hombre que, por circunstancias diversas, como puede ser una falta de previsión, pueden dar lugar a un caos no previsto por la Dinámica del Caos. En un plano distinto, podemos recordar que, un simple asesinato en Sarajevo, fue el responsable de la Gran Guerra del año 1914, o bien, como la simple ocupación del pasillo de Danzig, fue el detonante de la II Guerra Mundial.

El Dr. Sesma se siente optimista en la posible aplicación de la Dinámica del Caos con fines prácticos, creyendo que un posible futuro pueda ser la Ciencia tan popular como el fútbol, aunque yo lo ponga en duda, dada la mentalidad de los tiempos actuales.

Asimismo, el Dr. Sesma nos expone en su trabajo, como muchos ecólogos, en la actualidad tratan de relacionar densidades de poblaciones naturales, haciendo uso de ecuaciones en diferencias finitas de primer orden.

En tal sentido podemos citar el ejemplo de las plagas de langosta: En el año 1924, la zona de los Monegros quedó afectada por una plaga del *Stauronotus maroccanus*, que fue responsable de un caos económico en todas las áreas rurales afectadas. Desde aquella fecha no ha vuelto a desarrollarse la mencionada plaga. Cuando hace años tuve ocasión de visitar los rodales localizados en los llamados Montes Blancos, ubicados en el término municipal de Osera, sólo vislumbré relictos de la forma endémica o *solitaria*. En la ecuación de Morán que nos ofrece el Dr. Sesma, aparecen los parámetros  $a$  y  $R_0$ , que en el estudio de una población son los responsables de que, ante circunstancias imprevisibles, tenga lugar una involución que, en el ejemplo anterior, provoque el pase de la forma *solitaria* a la forma intermedia o *transiens*, con modificaciones morfológicas y fisiológicas bien claras, que más tarde evolucionan a la forma responsable del caos ambiental o tipo *gregaria*.

En países y regiones afectadas por estos insectos, los parámetros que se precisan siguen siendo desconocidos y únicamente se consiguen paliar los destrozos producidos mediante el uso de ultrasonidos, que orientan a la plaga a zonas donde son destruidas masivamente por medio de diversos agentes.

En estos últimos tiempos, la aplicación de la Dinámica del Caos, ha contribuido a facilitar, completar y predecir teóricamente, los posibles resultados que se pueden conseguir con una técnica, ya utilizada en la antigüedad por los chinos y japoneses, consistente en propiciar lo que se

conoce como lucha biológica contra las plagas. Esta técnica se basa, en líneas generales, en utilizar diversos tipos de moscas (Dipteros), así como de especies muy variadas de Himenópteros, pertenecientes a las familias de los Taquínidos, Cinípedos, etc. Estas especies, llamadas hiperparásitas o bioparasitoides, para completar su desarrollo larvarió, necesitan introducir, en unos casos sus huevecillos y en otros sus diminutas larvas, en el cuerpo del huesped o parasitizado (ya sea en las orugas de las mariposas o en las formas adultas), alimentándose de las materias grasas y musculares, hasta provocar la destrucción de la población parasitizada, quedando detenida la plaga.

Ya que hemos hablado de la langosta marroquí (*Stauronotus maroccanus*), digamos que ésta puede ser atacada por especies del género *Anthrax* de la familia de los Bombílidos, que ofrecen la particularidad de atacar las ootecas de la langosta, donde ponen sus huevos. Se conocen igualmente parásitos endófagos que atacan a los saltones (formas larvarias activas de la langosta), así como a las adultas. Estas moscas parásitas de la langosta (*Agria*, *Sarcofaga*, etc.) introducen su oviducto entre las piezas anales de su víctima, dejando en ella una larvita que devora los tejidos adiposos, provocando al mismo tiempo una atrofia de los órganos reproductores de las langostas, que se ven afectadas por una castración parasitaria.

Se han podido obtener modelos matemáticos para conocer las posibles interacciones entre huesped e hiperparásito, logrados con datos obtenidos en el campo y en el laboratorio, estableciéndose unas ecuaciones representativas de los valores que expresan, de una parte la densidad del huesped y de otra la del hiperparásito, correspondientes a una determinada generación.

Esta experimentación resulta sumamente costosa, pues impone una compleja instalación de insectivarios en los que se críe el hiperparásito en cantidades apreciables, para su posterior distribución en las áreas afectadas por los insectos responsables de la plaga. Los cultivos de frutales atacados por las plagas y sometidos al uso de hiperparásitos darían buenos resultados en el aspecto ecológico, pero en la práctica resulta más cómodo y barato, aunque considerablemente más peligroso, el empleo de insecticidas, pues a corto o largo plazo éstos pueden ser responsables de graves alteraciones ambientales, que pueden afectar a la salud humana.

El Dr. Sesma nos advierte en su trabajo que resulta posible, en el campo de la Ecología, la aplicación de lo que denomina como *mapin*, es decir, la intervención de una rama de la Física pura en una Ciencia cuyo conocimiento resulta cada vez más imprescindible en el mundo actual.

Por ello, me permito esbozar brevemente, como debería resolverse el problema de la Ecología, con vistas al nuevo siglo.

La Ecología abarca realmente tres disciplinas: la Ecología básica, dirigida esencialmente a la investigación pura, en sus diferentes campos, entre los que podemos incluir la incorporación de la Dinámica del Caos, las causas que originan el agujero del ozono, el efecto invernadero provocado por el CO<sub>2</sub>, responsable del continuo y lento aumento térmico de la Tierra, etc. La Ecología aplicada, que poniendo en marcha los resultados conseguidos en las disciplinas anteriores, trata de paliar los efectos caóticos que pueden afectar a las emigraciones, tanto acuáticas como aéreas, al desarrollo de la vegetación, a la paulatina desertización de amplias zonas de la Tierra, etc., y finalmente, la Ecología política, que recogiendo los datos facilitados por las disciplinas anteriores, adopte las medidas que anulen los posibles resultados caóticos.

Aguesse, uno de los creadores de la corriente ecológica francesa, afirma: *Se precisa en nuestra civilización materialista, una filosofía: ¿Por que no podría ser la Ecología uno de los dogmas de un humanismo moderno?*

Sin duda, el medio ambiente representa en un momento dado, el conjunto de agentes físicos, químicos y biológicos, que junto a diversos factores sociales, son susceptible de provocar un efecto, ya sea directo o indirecto, inmediato o a largo plazo, que puede afectar a todos los seres vivos y a las actividades de la humanidad.

Para concluir mi exposición, sólo me resta reiterar la bienvenida al nuevo Académico, en nombre de todos los miembros de esta Institución y del mío propio, esperando que su colaboración sea sumamente valiosa para conseguir las directrices que se marcaron hace 83 años, cuando tuvo lugar la fundación de esta Academia.

He dicho.