

**DISCURSO DE CONTESTACION**

**POR EL**

**Ilmo. Sr. D. JOAQUIN VILLENA MORALES**

Excmo. Sr. Presidente  
Excmos. e Ilmos. Srs. Académicos  
Señoras y Señores

Quisiera dedicar las primeras palabras de mi intervención a agradecer a esta Academia de Ciencias Exactas, Físicas, Químicas y Naturales, el que me designara para, en su nombre, contestar y recibir como Académico de número a D. Mateo Gutiérrez Elorza, Catedrático de Geomorfología de la Universidad de Zaragoza, encargo este que con sumo gusto cumplo.

Es costumbre protocolaria iniciar estas intervenciones exponiendo los méritos que justifican la elección del nuevo Académico. A este respecto, he de manifestar que no me ha resultado fácil hacer una semblanza que en pocas palabras recoja en la medida justa, la dimensión de su obra.

El nuevo Académico, burgalés de nacimiento, cursó sus estudios en Ciencias Geológicas en la Universidad Complutense de Madrid (UCM), donde se licenció en 1963 y obtuvo el título de doctor en 1969; siendo en esta universidad donde inició su actividad universitaria, tanto docente como investigadora.

En su carrera docente ha pasado por todos los estamentos del profesorado universitario. Así, tras su licenciatura, en 1963 fue nombrado Profesor Ayudante de Geodinámica Interna de la UCM, puesto en el que permaneció hasta que en 1966 pasó a ocupar el cargo de Profesor Adjunto de Geodinámica Externa en la misma universidad. Desde 1973 a 1977 ejerció como subdirector del Colegio Universitario de Teruel (CUT), y a partir de 1977 se incorpora a la Universidad de Zaragoza como Profesor Adjunto de Geodinámica Externa. En 1980 obtiene la plaza de Profesor Agregado de Geomorfología de esta universidad y finalmente en 1982 accede a Catedrático de Universidad de la mencionada disciplina, cargo que en la actualidad continúa ejerciendo. Durante este tiempo, ha sido director de 26 ediciones del curso de Geología Práctica de Teruel.

Paralela a esta continuada actividad académica hay una ingente labor investigadora en la que se pueden diferenciar dos etapas, en una primera, que se corresponde con su estancia en la UCM, trabajó en el campo de la Geología Estructural de varias regiones del sector meridional de la Meseta Ibérica, principalmente en los dominios meridional y occidental de Sierra Morena. Posteriormente, a partir de 1973 con su incorporación al CUT, y desde entonces, su investigación se ha centrado en temas de geodinámica externa y geomorfología, esencialmente sobre las diferentes regiones geológicas de Aragón.

Fruto de este quehacer científico son sus más de 140 artículos en revistas, libros y monografías españolas y extranjeras, preferentemente sobre temas de geomorfología y tectónica de la Cordillera Ibérica, Depresión del Ebro, Pirineos y Macizo Ibérico; así como en las cuatro tesis de licenciatura y ocho tesis doctorales dirigidas. Así mismo, su actividad investigadora le ha llevado a participar en 26 congresos nacionales e internacionales, ser miembro de numerosas sociedades científicas internacionales y Presidente de la Sociedad Española de Geomorfología.

En los últimos años el profesor Gutiérrez Elorza, ha impartido diferentes cursos de Postgrado sobre geomorfología de las regiones áridas, desérticas y karsticas en diferentes universidades extranjeras. Por su reconocida valía en el campo de la geomorfología, ha dictado conferencias de alto nivel en universidades españolas y extranjeras, academias y otros centros culturales. También ha sido investigador principal de varios proyectos de investigación financiados por la CAICYT, el programa Lucdeme y el IGME y BRGM. Finalmente, no puedo dejar de reseñar que en 1992, la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de Madrid lo nombró Académico correspondiente en reconocimiento a su prestigio científico.

Creo con estas líneas, haber esbozado el historial científico y académico del profesor Gutiérrez que acredita el que esta Academia le eligiera para ocupar un puesto en su sección de Naturales.

El recipiendario, en su brillante discurso ha tratado un tema del máximo interés y actualidad, como es el de los cambios climáticos, y lo ha abordado a traves de un camino poco habitual, aunque, tal como ha quedado expuesto, no por ello menos significativo.

En su exposición nos ha mostrado como el estudio y análisis de las formas de relieve permiten poner de manifiesto la sucesión de las diferentes etapas climáticas, con sus cambiantes condiciones e incluso su posible datación. Para ello ha tomado como referencia las zonas de climas áridos, dada la gran sensibilidad climática del modelado morfológico de dichas regiones.

He de confesar la grata impresión que el ajustado relato del Profesor Gutiérrez Elorza me ha causado por el completo, acertado y detallado tratamiento que del tema ha hecho. No obstante, no voy a negar que a lo largo de su lectura me han surgido, seguramente por una especie de deformación profesional, algunas cuestiones relativas a la conveniencia de estudiar los sedimentos correlativos a las formas estudiadas, así como de establecer dataciones más precisas. Pero al final me ha parecido más oportuno hacer algunas consideraciones de carácter más general que paso a exponer.

En la actualidad, los cambios climáticos han dejado de ser un tema reservado al interés de especialistas e investigadores, para ser tratados con gran asiduidad por los diferentes medios de comunicación. De hecho, podríamos decir que son un tema de dominio público e interés general, ya que cuando se hace alguna referencia a los mismos, mayoritariamente es para dar informaciones que como mínimo, habría que calificar como inquietantes.

En estos días todo el mundo habla del amenazante avance de los océanos, de los cambios globales, de la existencia de agujeros en la capa de ozono y del efecto invernadero. Se hacen especulaciones acerca de hasta que punto estos cambios son consecuencia de la actividad del hombre. Sin embargo, a menudo se olvida que cambios naturales de magnitudes similares a los actuales no constituyen ninguna novedad en el pasado, y que causaron efectos similares a los que hoy se preveen.

Habría que recordar que los cambios climáticos no son un acontecimiento ni nuevo ni extraño para los interesados en estudiar la tierra, principalmente en sus aspectos históricos y/o evolutivos.

Para el geólogo los cambios de clima son un fenómeno que se ha ido repitiendo durante millones de años a lo largo de toda la historia de la tierra, encontrando continuamente evidencias de la actuación de los mismos en las diferentes áreas de nuestro planeta, con variable frecuencia e intensidad. Su estudio aporta pruebas con las que se van

completando las distintas etapas paleogeográficas. De hecho, los periodos con que se dan estos cambios, excluidos los estacionales, varían entre unos pocos y más de 400.000 años, y como posibles causas se han invocado factores externos de carácter cíclico, tales como las variaciones en las manchas solares, o los ciclos astronómicos de precesión y oblicuidad del eje de giro terrestre, y la excentricidad de la órbita de la Tierra.

Ejemplos de algunos de estos posibles ciclos han sido reseñados durante la exposición del doctor Gutiérrez Elorza referidos a los últimos 25.000 años.

Pero sin tener que referirnos a lapsos de tiempo que por su magnitud se pudieran considerar geológicos, y por lo tanto muy superiores a lo abarcable por unas generaciones, en la actualidad se dan fenómenos de dimensiones temporales más "humanas", cuya presencia tampoco son una novedad.

Uno de estos fenómenos es el conocido como El Niño. Este viene acaparando la atención de manera notable tanto en la prensa escrita, como en la radio y la televisión. En estos medios se está dando a conocer información acerca de sus efectos, casi siempre calificados como catastróficos así como datos sobre su frecuencia y origen, no faltando a este respecto una tendencia a presentarlo como un fenómeno nuevo y relacionar su desarrollo con el efecto invernadero o a suponerlo como consecuencia de alguna otra actividad humana de los tiempos actuales. Sin embargo, en el registro geológico se tiene evidencias de su actuación desde hace como mínimo unos 35 millones de años, por lo tanto anterior a cualquiera de las acciones mencionadas. Pero sin remontarnos a fechas geológicas, de El Niño se tiene constancia histórica desde hace casi cinco siglos.

Estudios recientes (1991 y 1996) llevados a cabo por biólogos y oceanógrafos del Instituto Alfred Wegener para Investigaciones Polares y Marinas, de Bremerhaven, han puesto de manifiesto que ni la frecuencia ni la intensidad de El Niño han cambiado durante los últimos 450 años.

A pesar de ser un fenómeno muy estudiado, sobre todo recientemente, su génesis no está bien conocida. Se sabe que forma parte de otro fenómeno mayor denominado oscilación Sur, se conocen las circunstancias meteorológicas y oceanográficas en las que se desarrolla, pero se desconoce su verdadero origen. Hoy sabemos, por lo que a intensidad y frecuencia se refiere, que hay varios tipos de El Niño. Un tipo de intensidad moderada con una periodicidad media de 3,8 años, otro de intensidad fuerte con periodicidad de 6 a 7 años, y un tercero de intensidad excepcional con periodos de 14 a 20 años, conociéndose un máximo de 63 años.

En cuanto a sus efectos, tantas veces calificados de catastróficos, según el estudio antes mencionado El Niño habría jugado un importante papel como estabilizador ecológico para el ecosistema del Pacífico oriental, al menos desde hace 3.000 años.

Consideraciones de índole similar se pueden hacer en lo referente a la posible futura elevación del nivel del mar, habitualmente relacionada con el calentamiento ambiental debido al efecto invernadero y la fusión del hielo de las regiones polares.

Tal como recoge en su discurso el Dr. Gutiérrez Elorza, la estimación dada en 1990, tras los penúltimos reajustes, en el Informe elaborado por el Panel Intergubernamental de Expertos, es que el nivel del mar experimentará una elevación media de 6 centímetros a la década. Estimo que sería oportuno recordar que durante la etapa de

calentamiento que tuvo lugar tras la etapa glaciaria de hace 20.000 años, en 15.000 años el nivel del mar ascendió más de 90 metros, lo que significa una tasa de elevación media igual a la señalada en el mencionado informe. Pero este aumento se atribuye a un calentamiento provocado por la ciclicidad de los parámetros astronómicos terrestres, mientras que el previsto para el futuro se debería al incremento de CO<sub>2</sub> atmosférico consecuente a la actividad humana.

Una última consideración, acerca de las consecuencias del posible aumento del CO<sub>2</sub> en la atmósfera, y abundando en las objeciones señaladas en el discurso, también da la impresión que no se toma demasiado en cuenta, que dentro del ecosistema terrestre existen ciertos mecanismos de control que limitan la cantidad de CO<sub>2</sub> presente en la atmósfera, jugando aquí los océanos un importante papel que hasta ahora, no parece haberse ponderado adecuadamente .

En el sistema atmósfera-oceano, las aguas marinas contiene cerca del 95% del CO<sub>2</sub> existente. Parte de este CO<sub>2</sub> se almacena en disolución, o bien en forma de CO<sub>3</sub>Ca como sedimento, en su mayoría consecuencia de la acumulación de restos de organismos que lo utilizan para construir sus esqueletos. Por ello parece lógico pensar que las condiciones existentes en los océanos podrán condicionar muy directamente la cantidad de CO<sub>2</sub> existente en la atmósfera.

A la vista de estos hechos, creo que se debería reflexionar acerca del tratamiento de que son objeto todos los datos relativos a las condiciones climáticas actuales y su evolución futura.

Cada día, a medida que se va teniendo más información y conociendo mejor el problema, se pone de manifiesto su gran complejidad debido al importante número de variantes que inciden en el mismo, de las cuales posiblemente alguna de ellas todavía no es bien conocida, y parece ser que aún se está lejos de conocer adecuadamente sus relaciones mutuas.

Por ello sería recomendable que, aparte de aminorar o evitar cualquier actividad contraria al equilibrio de la naturaleza, la problemática ambiental se tratara con la mayor prudencia y objetividad, hasta que no se disponga de una información más completa de los factores que inciden y sus interrelaciones. Con ello muy probablemente se evitarían los casi continuos reajustes (casi siempre a la baja) de que son objeto las diferentes predicciones, a medida que se aproximan las fechas para los cambios anunciados.

Aunque es difícil conocer con exactitud como se realizan los cálculos sobre condiciones climáticas futuras, parece más probable que en ellos se realicen extrapolaciones basadas en series de datos obtenidas básicamente de registros meteorológicos (alrededor de los 300 años) y por lo tanto referidos a intervalos de tiempo demasiado cortos para los fenómenos tratados.

Opino que sería muy conveniente que en los estudios prospectivos se tuviesen más en cuenta, de lo que hasta se han tenido, las situaciones del pasado geológico reciente, probablemente con ello las predicciones quedarían más ajustadas a lo que puede ser el futuro.

En este sentido, la línea expuesta por el Dr. Gutiérrez Elorza en su intervención, nos indica un posible camino para acceder al estudio de los cambios climáticos en los términos antes señalados, lo que podría ser de gran utilidad, especialmente si se complementa con el estudio de los sedimentos y restos orgánicos correlativos.

Llegado a este punto, solo me resta finalizar dándole al nuevo Académico la más cordial bienvenida en nombre de todos los miembros de la Corporación y en el mío propio, y felicitar a la Academia por incorporar entre sus miembros a personas de la valía del Profesor Gutiérrez Elorza.