

## DISCURSO DE CONTESTACION AL ANTERIOR

por el Académico

ILMO SR. D. JULIÁN BERNAL NIEVAS

*Excelentísimos e Ilustrísimos Señores,  
Señoras y Señores:*

Es costumbre tradicional, en el protocolo de las Academias, que al discurso de ingreso leído por el recipiendario siga otro de contestación y saludo a cargo de un Académico Numerario, que lleva la voz de la Academia. He sido honrado con esta comisión y el cumplimiento de esta orden, para mí gratísima, justifica mi presencia, en el día de hoy, en esta Tribuna.

El Dr. D. Celso Gutiérrez Losa, nuevo compañero de Academia y ya veterano compañero de Facultad, nació en la provincia de León, Puente-Almuhey, el día 1 de agosto de 1921. Terminados sus estudios primarios y secundarios pasó a la Universidad de Santiago de Compostela, en cuya Facultad de Ciencias realizó brillantemente su licenciatura, alcanzando seguidamente el grado de Doctor, en octubre de 1949, ante la Facultad de Ciencias de la Universidad de Madrid. En este año de 1949 comienza su carrera profesional y gana, por oposición, la plaza de Profesor Adjunto de Química-Física en la Facultad de Ciencias de Santiago de Compostela, quedando ya marcada su orientación y especialización al trabajar bajo la dirección del Profesor Dr. D. Tomás Batuecas, eminente figura científica, de prestigio internacional, en el campo de la Química-Física.

Las inquietudes investigadoras del Dr. Gutiérrez Losa le llevaron a trasladarse pensionado al Instituto de Química-Física de Zürich, donde trabajó a las órdenes del eminente Profesor K. Clusius.

Como se ve, nuestro nuevo compañero inició su trayectoria de investigador "bebiendo en buenas fuentes" y, como era de esperar, rápidamente se vieron los resultados pues en el año 1954 ganó, por oposición, plaza de Colaborador Científico del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, posteriormente el 14 de noviembre de 1955 y nuevamente en reñidas oposiciones, ganó la Cátedra de Química-Física y Electroquímica de esta Facultad de Ciencias de Zaragoza, donde, desde esa fecha e ininterrumpidamente, el Profesor Gutiérrez Losa forma parte de nuestro Claustro como uno de sus más destacados profesores.

La labor investigadora de nuestro compañero fructificó en una serie de trabajos que han dado lugar a la muy interesante y nutrida serie de publicaciones que a continuación me permito destacar:

- Investigaciones picnométricas de precisión sobre cuerpos puros.* Densidad a 0° C. del cuarzo trióxido de arsénico, Galena y Azufre rómbico. Masas atómicas del silicio, arsénico y plomo. En colabor. con T. Batuecas. An. Real Soc. Esp. Fís. Quím. B 47, 5, 1951.
- Las constantes químicas verdaderas del cinc y talio.* En col. con T. Batuecas. An. Real Soc. Esp. Fís. Quím. B 47, 389, 1951.
- Nuevo cálculo de la constante Química verdadera del cinc.* En col. con T. Batuecas. An. Real Soc. Esp. Fís. Quím. B 48, 17, 1952.
- Constantes químicas verdaderas del cadmio, mercurio y plomo.* En col. con T. Batuecas. An. Real Soc. Esp. Fís. Quím. B 49, 649, 1953.
- Compresibilidad y desviación a la ley de Boyle, a 0° C. y entre 1 y 0 atm., del gas CO<sub>2</sub>.* En col. con T. Batuecas. An. Real Soc. Esp. Fís. Quím. B 50, 845, 1954.
- Ergebnisse der Tieftemperaturforschung. XIV. Die Atom. und Elektronwärme des Rhodiums und Iridiums zwischen 10° und 273 K.* En col. con K. Clusius, Z. f. Naturforsch., 10 a, 545, 1955.
- Ergebnisse der Tieftemperaturforschung. XVI. Die Atom. und Elektronwärme des Tantals zwischen 10° und 273 K.* En col. con K. Clusius. Z. f. Naturforsch., 10, a, 939, 1955.
- Ergebnisse der Tieftemperaturforschung. XVIII. Die Atom. und Elektronwärme des Platins zwischen 10° und 273° K.* En col. con K. Clusius y P. Franzosini. Z. f. Naturforsch., 12 a, 34, 1957.
- Magnitudes termodinámicas calculadas mediante datos espectroscópicos. I. Entalpia libre del NO en el intervalo térmico 298. 2000° K.* En col. con C. Magdalena Castañeira. Rev. Acad. Ciencias Zar., XI, 9, 1956.
- Magnitudes termodinámicas calculadas a partir de datos espectroscópicos. Entalpias libres de N<sub>2</sub> y O<sub>2</sub>, y constante de equilibrio relativa al proceso  $\frac{1}{2}N_2 + \frac{1}{2}O_2 = NO$ , en el intervalo térmico de 298-2000° K.* En col. con C. Magdalena Castañeira. Rev. Acad. Ciencias Zar., XI, 21, 1956.
- Investigaciones calorimétricas en el dominio de bajas temperaturas.* Calores atómicos y electrónicos de metales entre 10° y 273° K. Bol. Univer. Santiago (Homenaje al Prof. Batuecas), 1957.
- Calorimetría de metales en el dominio de bajas temperaturas.* Selecta Chimica (Brasil), 18, 3-52, 1959.
- Teorías acerca del origen de los elementos químicos.* III Reunión de Aprox. Fil. Científ. Zar. Tomo "La Materia", 88-104.
- Ergebnisse der Tieftemperaturforschung. Die Atom und Elektronwärme des Mangans zwischen 10° und 273° K.* En col. con K. Clusius y P. Franzosini. Pendiente de publicación.

Como habréis podido observar, el Profesor Gutiérrez Losa ha sido ya un colaborador de nuestra Academia, con anterioridad a su ingreso en ella, dos de sus interesantes publicaciones han honrado las páginas de nuestra Revista.

El Dr. Gutiérrez Losa tiene por tanto amplio historial científico y tal cantidad de méritos que justifica plenamente el acuerdo de esta Academia de Ciencias de llamarlo a su seno. Pero era necesario que en este caso el nuevo Académico fuese persona de historial brillante pues va a ocupar el sillón que dejó vacante, a su muerte, el Excmo. Sr. Dr. D. Paulino Savirón y Caravantes; figura señera de esta Academia y de nuestra Facultad; inteligencia polifacética que lo mismo le permitía destacar en las Ciencias que en el Arte; creador de riqueza industrial; pero sobre todo hombre bueno, elegante y justo; su biografía la ha hecho ya el beneficiario, por tanto sería impropio que yo volviese sobre ella, pero sí quiero destacar, como



prueba de su extraordinarias condiciones humanas, que jubilado de su cátedra en el año 1935 y fallecido en el año 1947, su figura se mantiene viviente y sus palabras frescas todavía en la actualidad para cuantos tuvimos la dicha de tratarlo y recibir su enseñanzas y consejos.

Sea pues bienvenido al seno de esta Academia el Ilmo. Sr. Dr. D. Celso Gutiérrez Losa, que su permanencia entre nosotros sea tan dilatada como la del Dr. Savirón y que sus conocimientos y trabajos den a esta Corporación días de gloria y esplendor como los dio su antecesor.

\* \* \*

El tema elegido por el Dr. Gutiérrez Losa para leer su discurso de ingreso, que acabamos de oír con plena delectación, ha sido el de *Las reservas de nuestro planeta en materias primas y energía*. No quiero terminar mi intervención en este acto sin hacer algunos comentarios, aunque sea pobre y brevemente, de este tema de tan trascendental importancia para la vida del hombre y para la civilización, al cual la Sociedad en general parece darle tan poca trascendencia, pues consume materias primas y energía con alegría y despilfarro.

Como nos ha dicho el conferenciante, la población mundial aumenta continuamente, a un ritmo acelerado, pudiendo preverse para mediados del siglo próximo unos 13.000 millones de habitantes. Además esta superpoblación consumirá "per capita" muchas materias y energía. En efecto:

La dinámica *Revolución social*, al mejorar el "standard" de vida de los individuos los induce a consumir mayores cantidades de materias primas y de energía. La supercivilización es cara.

La *Revolución sanitaria* alarga la vida media de los ciudadanos, por tanto éstos consumen, a mayor nivel de vida, durante más años.

Las discrepancias ideológicas y comerciales de los pueblos obligan a las naciones a una *Revolución militar* creando enormes ejércitos, potentes y superdotados, terribles consumidores de materias y energía.

Las cada día más frecuentes *Catástrofes*, naturales o provocadas por el hombre, destruyen continuamente enormes cantidades de materia y energía.

La lenta y callada acción erosiva de la intemperie, *La corrosión*, devora anualmente cantidades ingentes de nuestras reservas metalíferas.

Es decir, todas las actividades de la humanidad se hacen a costa de esa gran despensa que es nuestro planeta, el cual, según hemos ido viendo en la docta disertación de nuestro compañero, está quedándose alarmantemente esquilado de muchas cosas. Cabría pensar que los actuales balbuceos astronáuticos nos podrían llevar, en el futuro, a entrar a saco en otras despensas interplanetarias, pero creo que en este sentido no se puede ser optimista, falta mucho y si se llegase, sólo nos podríamos beneficiar de alguna materia aislada y a título anecdótico.

A grandes rasgos podemos agrupar nuestras posibilidades en materias primas y energía en tres grandes grupos:

**RESERVAS PRÁCTICAMENTE INAGOTABLES:** Oxígeno, nitrógeno, gases nobles, agua, cloruro sódico, sílice y silicatos, varias combinaciones de calcio, varias combinaciones de aluminio, varias combinaciones de magnesio, vegetales, calor solar, energía atómica y mano de obra humana.

**RESERVAS AGOTABLES A PLAZO RELATIVAMENTE LARGO:** Hierro, carbón y

petróleo. Se puede presuponer hay reservas de estos productos para unos quinientos años o quizás algo más. El carbón, aunque abundante todavía no se puede quemar; ya opinaba así, hace muchos años, D. Paulino Savirón cuando en su clase solía decir "El carbón sirve para todo menos para arder".

RESERVAS AGOTABLES A PLAZO CORTO: Cobalto, níquel, cobre, cromo, cinc, estaño, plomo, mercurio, plata, oro, platino, cadmio, manganeso. Refiriéndonos solamente a aquellos de uso masivo o corriente.

En consecuencia, el panorama que se le presenta a la humanidad es paradójico, por un lado la corriente ascendente de la civilización crea más hombres con mayores necesidades en materia y energía; por otro lado las realidades del planeta, sobre el que estamos asentados, nos pide ahorro de materias primas y energía, por lo menos de algunas de sus formas.

Los movimientos revolucionarios devoradores de materias primas y de energía tienen necesariamente que ir compensados, aunque sólo sea parcialmente, con otros movimientos revolucionarios creadores o conservadores de riqueza en materia y energía. Hay que oponer una *Revolución agrícola* y una *Revolución industrial* que nos permitan alcanzar una mayor y mejor producción de alimentos, viviendas, energía y maquinaria, sin sacrificar nuestras reservas.

Es la Ciencia, en sus distintas facetas (Física, Química, Geología, Biología, etc.), quien tiene que acudir a solucionar o por lo menos aminorar el problema.

Hoy, en todas las naciones, ha adquirido enorme preponderancia *La economía*, de las divisas y de las balanzas de pagos, que regula las importaciones y las exportaciones así como las relaciones internacionales; nuestros estadistas y nuestros banqueros hablan continuamente de economía y hacen uso en sus decisiones de principios y teoremas económicos, muchas veces empíricos y algunas simplemente casuísticos; es una Economía que trabajaba exclusivamente con el dinero y que fundamentalmente mira el momento presente; es una Economía Comercial.

La Humanidad en conjunto, no las naciones, necesita ya de otra Economía de más amplios vuelos *La economía de las materias primas y de la energía*, que ha de estar manejada por los hombres de Ciencia y con carácter internacional, que ha de constituir materia de estudio e investigación en las Facultades de Ciencias y en las Escuelas de Ingeniería. Los Doctores e Ingenieros futuros tienen que aprender a economizar, sustituyendo unas materias próximas a agotarse por otras abundantes, creando nuevas industrias que, partiendo de nuestras reservas casi inagotables, elaboren nuevos productos para sustituir a muchos de los tradicionales, empleando nuevas formas de energía en lugar de aquellas que en cualquier momento pueden desaparecer.

Hay abundancia de hidrógeno, oxígeno, nitrógeno y bastante carbón y petróleo; por lo tanto los derivados orgánicos de estos elementos, plásticos, resinas, gomas, etc., tienen que pasar a sustituir a muchos metales y aleaciones en el uso suntuario y en el industrial. Afortunadamente esto se empieza a hacer ya y se habla de la *Era de los plásticos*.

El mismo hierro, aunque más abundante en la actualidad, hay que sustituirlo, siempre que sea factible, por los abundantes aluminio, magnesio y



sus aleaciones. Esto tiene que llevar necesariamente a la creación de nuevas metalúrgicas que permitan su beneficio de las diseminadas arcillas y de las aguas de los mares.

La energía es la base de nuestra civilización, —nos acaba de decir el conferenciante que en el año 1950 el consumo de energía fue de 3.200 millones de toneladas de carbón y que para el año 2000 se calcula será de 20.000 millones de toneladas de carbón—, pero lo más grave es que, como también hemos visto, el 9 % de esta energía procede de la combustión del petróleo, del carbón, del gas natural y de la madera y sólo 2 % de los saltos hidráulicos. Esto también requiere una revisión revolucionaria, hay que aumentar enormemente la producción de energía hidráulica, atómica y solar, reduciendo a un mínimo la que procede de la combustión y aun en este último caso hay que buscar combustibles de síntesis o de origen vegetal.

Sobre los metales agotables a corto plazo, que son casi todos los no ferrosos, hay que establecer una economía drástica, —suprimirlos del uso suntuario, sustituirlos en su aplicación como protectores de la corrosión con recubrimientos de plásticos, gomas, resinas, vitrificados, etc.—, reservándolos para misiones más importantes tales como catalizadores de las reacciones, etc., etc.

La *Revolución industrial*, desde el punto de vista económico, necesariamente ha de orientarse hacia los siguientes puntos de vista:

1.º APROVECHAMIENTO DE DESPERDICIOS: Recuperando de todo lo que diariamente se tira aquellas materias primas necesarias y de las que nuestras reservas se encuentran esquilmas.

2.º CONCENTRACIÓN DE MINERALES: Aportando nuevos métodos físicos y químicos de concentración (flotación, magnetismo, densidades, etc.).

3.º MINERÍA PROFUNDA: Habilitando nuevas técnicas que permitan ahondar más en la corteza terrestre, para el beneficio de aquellos posibles concentrados que denuncie la prospección geológica. Quizás esta sea una de las partes más difíciles pues la mano de obra a grandes profundidades será difícilísima o imposible y todo habrá que confiarlo al automatismo.

4.º APROVECHAMIENTO DE LOS OCÉANOS: En primer término la extracción de sus aguas de todos aquellos productos disueltos y de posible aplicación (magnesio, halógenos, etc.), en segundo lugar el dragado de los fondos oceánicos en cuyo limo necesariamente tiene que haber grandes riquezas en materias primas, ya que la acción erosiva del agua, durante millones de años, y las canalizaciones urbanas, vertiendo diariamente en los ríos, originan una corriente de tierra a mar que va lavando y esquilmando la corteza terrestre y en cambio enriquece la fosa oceánica.

5.º MEJORA DE LA PRODUCCIÓN DE ENERGÍA: Hay que aprovechar, hasta el límite, los saltos de agua, para la producción de energía eléctrica hidráulica (energía barata); es de esperar que la energía atómica, en un plazo ya breve, nos permita disponer, con sus métodos de fisión y fisión-fusión, de grandes cantidades de energía en forma aplicable a cualquier fin utilitario; y por último la energía solar, esta energía que constantemente y sin interrupción nos es dada por el Sol, a título gratuito, es necesario concentrarla y transformarla; afortunadamente, como nos ha explicado el Dr. Gutiérrez Losa, es en el silicio, elemento abundante, donde parece encontrarse las posibilidades de una pila solar productora de energía eléctrica.

El otro movimiento creador de riqueza en materia y energía, al que nos hemos referido anteriormente, es la *Revolución agrícola* y aquí sí que la palabra revolución hay que aplicarla en su más amplio sentido. La *Agricultura*

tura tiene que ampliarse enormemente no olvidemos que es el mejor y más barato procedimiento que la Naturaleza ha puesto en nuestras manos para fijar la energía solar, transformándola en materia, y para mantener nuestro equilibrio de oxígeno y dióxido de carbono en la atmósfera. Es necesaria una Agricultura industrial, manejada por grandes empresas de carácter internacional; que reduzca al mínimo las pérdidas catastróficas, empleando nuevas técnicas y cuidados; que pueda, con rendimiento económico, atender al cultivo no sólo de aquellas plantas necesarias para la alimentación de la Humanidad sino de enormes masas de una vegetación productora de grandes cantidades de hidratos de carbono, susceptibles, por posterior transformación industrial, de crear combustibles, tales como alcoholes e hidrocarburos ligeros, que contribuyen, siquiera sea parcialmente, a disminuir nuestro actual despilfarro de gasolinas.

Gran parte de lo que acabamos de decir puede que sea considerado por muchos como augurios y disquisiciones pesimistas, pero la realidad es que nuestra corteza terrestre se esquilma en materias primas y que nuestra energía la producimos con productos de agotamiento fácil. No podemos derrochar el capital y dejar a nuestra descendencia deudas y problemas insolubles. Es necesario que se despierten inquietudes, que los hombres de Ciencia y las Agrupaciones culturales, mediten y estudien a fondo la solución de estos problemas, para que las eutrapelias de hoy sean las realidades del mañana, para que las generaciones venideras en vez de despreciarnos por míopes nos reverencien por precabidos. No olvidemos que hay un refrán vulgar, pero no por eso menos cierto, que dice "prevenir es mejor que curar".