

REAL ACADEMIA DE CIENCIAS
EXACTAS, FÍSICAS Y NATURALES

DISCURSO INAUGURAL

DEL CURSO 1961-1962

LEIDO EN LA SESION CELEBRADA EL DIA 15 DE NOVIEMBRE DE 1961

POR EL ACADEMICO NUMERARIO

EXCMO. SR. D. JOSE ANTONIO DE ARTIGAS SANZ



M A D R I D
DOMICILIO DE LA ACADEMIA
VALVERDE, 22. TELEFONO 2 21 25 29
1 9 6 1

Depósito Legal M. 11.544.-1961

Nuevas Crónicas, S. A. Tel. 2 44 04 07.-Andrés Mellado, 18. Madrid

EXPLORACION ESPACIAL Y “SOCIALIZACION” CIENTIFICA

EXCMOS SEÑORES ACADÉMICOS :

SEÑORAS, SEÑORES :

Después de agradecer a la Academia la designación con que me honra para la apertura del nuevo curso y a todos vuestra presencia, entraría en el tema si no debiese ante todo elevar el espíritu para evocar la memoria de nuestro insigne compañero el Académico Numerario don Eduardo TORROJA Y MIRET, que hace un año inauguraba, desde este mismo sitio, el curso que ahora termina.

No soy el llamado a hacer su necrología, a la que se entregará ejemplarmente nuestro Secretario Perpetuo don Obdulio FERNÁNDEZ; pero no puedo dejar de traer a mis labios el dolor con que sucedo a aquel Ingeniero eminente, cuando ha venido a desaparecer prematuramente, en contra de las humanas previsiones.

Los talentos y virtudes de varón tan egregio eran rigurosamente excepcionales, y pocas veces habremos pedido a Dios con más angustia que ahora, conformidad ante la insolencia de la muerte.

* * *

El honor de representar a la Academia en su inauguración de curso preocupa siempre al favorecido por la inseguridad de alcanzar el nivel deseado en la solemnidad en que nos dirigimos a las generaciones nuevas.

A fortiori habría de haberme sentido más inquieto en mi caso, si no hubiese coincidido esta fecha con la fabulosa expansión de un progreso fascinador para todos y por el que especialmente, como Ingeniero, vengo en los últimos años sintiéndome irresistiblemente atraído: el de la EXPLORACIÓN ESPACIAL.

Fue el Año Geofísico Internacional un noble esfuerzo que siempre nos obligará a gratitud para sus organizadores; y dijo bien el Profesor MARTÍN, de la "Royal Society", al calificarlo del "mayor éxito logrado en la Historia por la ciencia organizada".

En aquellas sesiones de trabajo de tan diversos y eminentes hombres de Ciencia se percibía la inminencia del auge de estas técnicas, que aún alcanzó a los investigadores en su reunión de Barcelona cuando el 4 de octubre de 1957 puso Rusia en órbita el *Sputnik I*; pero como escribía con singular autoridad en *Arbor* el Académico electo Padre Román, S. J., Director del Observatorio de Física Cósmica del Ebro, el empleo de cohetes y satélites como medio de investigación de la envoltura terrestre y de la exosfera, *entrañaba una fecundidad que ni sus mismos autores presentían*; y no era fácil esperar ya para este año 1960-1961 la verdadera entrada de la Humanidad en la Era del Espacio.

Los acontecimientos que la han encuadrado, imponen hacer su síntesis y perspectiva como contenido de nuestro mensaje público al abrir el Curso 61-62.

* * *

Se reprocha a veces anacronismo a las Academias. Creo que, en efecto, lo tienen, si bien no redardatario, sino antelatorio.

Así he escuchado, no mucho tiempo atrás, a varios Premios Nobel elogiar como actuales las *Reglas y Consejos sobre investigación* que CAJAL dedicó a nuestra Institución en su discurso de ingreso hace más de sesenta años. Y respecto a mi asunto en este momento, pocos estudios científicos sobre la investigación espacial rivalizarán en profundidad y alcance en el aspecto físico con los que hace ya bastantes años anticipaba mi ejemplar compañero de Sección el Profesor BALTA ELÍAS, sobre todo acerca de Radioemisión, Estructura de la Atmósfera, Medida directa de la densidad iónica, Ionosfera y sus corrientes eléctricas y Partículas subatómicas, aurales y cósmicas.

Asimismo es de años atrás el análisis en el aspecto aerodinámico del Dr. Ingeniero Aeronáutico, don Gregorio MILLÁN, también Académico electo. Lástima que la ocasión y extensión de mi discurso no consientan reproducir ahora aquellos textos de desarrollo fundamental.

En la exposición de hoy he de hablaros sólo de los resultados de la nueva Técnica y de cómo entiendo su significado general. Mis temas, en cuanto a los más visibles entre estos resultados, no serán anacrónicos sino sincrónicos, si bien ante el panorama de sus consecuencias habré de ligar mi representación de la *exploración espacial* con la de la “*socialización científica*”, que también se ha hecho este año de extrema actualidad y quizá alcance el honor de algún anacronismo en realizaciones.

Formulo así el objeto de este discurso como

EXPLORACION ESPACIAL Y “SOCIALIZACION” CIENTIFICA

debiendo entrecomillar expresamente el segundo sustantivo porque me he visto en el caso de atribuirle una acepción que no está hasta ahora en el diccionario.

I

EXPLORACION ESPACIAL

ACCION

Para describir con claridad el acceso presente al mundo del espacio exterior, importa resumir los esfuerzos por este afán de elevarse cada vez más hacia el firmamento, al que, sobre todo, en los tres años últimos, se han ofrecido sacrificios de estudio, de experimentación y de bienes, que hacen pensar en el contraste entre el edificante fervor de caridad que llenó la cristiandad de imperecederos monumentos en el siglo XII, y el frenesí investigador y constructor que hoy nos inunda de realizaciones, nacidas de una guerra fría entre dos gigantes potencias temporales.

Apuntemos el puro índice de esta acción.

Al final de la segunda Guerra Mundial se conocían bien los V.1 y V.2 que, en número de varios millares, había lanzado Alemania contra Inglaterra.

Estados Unidos por su parte los produjo y los experimentó; mas sintiéndose en posesión de la bomba atómica con exclusiva, despreció los cohetes intercontinentales hasta llegar a que la *Air Force* anulase el pedido que para ellos había formalizado en 1946.

Dejaron aún así aquellas experiencias de los V. el gusto por sondear la atmósfera y fotografiar la superficie terrestre desde gran altitud; y al comprobar que Rusia no había aún conseguido la bomba de hidrógeno, pero sí la primera de fi-

sión, ratificó en 1951 definitivamente la orden de construir el *Atlas*, cohete balístico de larga distancia, en plena guerra de Corea.

En 1955 anunciaba ya el Presidente EISENHOWER que puesto que el Año Geofísico Internacional iba a aprovechar en 1957-58 el máximo de actividad del ciclo de once años de manchas solares, su país lanzaría un satélite para participar en las importantes observaciones del Sol, de la Tierra y del Espacio con nuevos instrumentos extremadamente sensibles. Así llegaron a estacionarse en unas 65 naciones más de 60.000 científicos en acecho de los satélites.

Ya las comunicaciones de los Delegados rusos en el Congreso de Astronáutica de 1956 habían hecho sospechar gran experiencia de aquel país en cohetes, probada en efecto al poner en órbita, ante el estupor mundial, el *Sputnik I*, que he nombrado y que ha sido el primer satélite artificial de la Tierra.

La sorpresa respondió sin embargo a una inadvertencia general, porque en realidad Rusia tenía una tradición investigadora en cohetes desde el tiempo de los Zares. La enorme extensión de aquel país, que rebasa los veintidós millones de kilómetros cuadrados, les ha venido inclinando sin duda a este campo de indagación. Fue ciertamente TSIOLKOWSKY el primer teórico que estudió los cohetes para la exploración del espacio y atmósfera superior, y mucho después había de sucederle el norteamericano GODDARD.

Los instrumentos del primer *Sputnik* pesaban ya 84 kilogramos; los del segundo, un mes después, 508 kilogramos, llevando además una perra—primer viajero espacial viviente—que sobrevivió una semana.

Norteamérica logró pronto lanzar en enero de 1958 el *Explorer I*, de 14 kilogramos, y en marzo el *Vanguard I*, de 1,46 kilogramos.

Dos meses después lanzaba Rusia el *Sputnik III*, de 1,3 to-

neladas, como un verdadero laboratorio volante, y en diciembre elevó América el satélite *Atlas-Score*, de 4 toneladas, y de ellas 68 kilogramos de instrumentos. Dos semanas más tarde lanzaba Rusia hacia la Luna el *Lunik I*, algo más pesado que el *Sputnik III*.

En abril de 1959 América, después de intentar bombardear la Luna, recupera una cápsula desprendida de un satélite mostrando haber vencido el problema del calentamiento al volver a entrar los cuerpos en la atmósfera. Pero para afirmar su prioridad, objeta y prueba Rusia que en mayo de 1957 había lanzado a su vez, a 212 kilómetros de altura, un cohete de 2.200 kilogramos de peso, con instrumentos y cobayas que recuperó intactos.

En septiembre y octubre de 1959 lanza Rusia dos nuevos *Lunik* como los anteriores y después uno de exploración profunda hacia Venus, que fue el primer vehículo lanzado desde una órbita de estacionamiento.

Colocó primero un satélite en órbita terrestre y después desde este *Sputnik* lanzó el envío con el que aún comunicó a distancia diecisiete veces mayor que la que nos separa de la Luna.

En mayo de 1960 hace surgir un nuevo grupo de proyectiles de 4.500 kilogramos. Cinco son puestos en órbita y en tres de ellos separa ya en puntos predeterminados la cápsula que alojará al futuro hombre del espacio. En ellas hace viajar perras, ranas, virus, insectos, plantas y semillas que recoge intactos como los instrumentos registradores.

Entretanto Norteamérica continúa su abundante rosario de satélites, *Discoverers* y *Pioneers*, de valiosísima información científica, ninguno de peso superior a 800 kilogramos; y en agosto de 1960 efectúa, con el satélite *Discoverer XIII*, su primera recuperación perfecta de un objeto puesto en órbita.

Desde el punto de vista del alumbramiento de una técnica tan ardua y costosa, a cuyo gran valor vamos a aludir, nadie puede negar, a estos dos grandes países, que los demás les so-

mos deudores de esfuerzos denodados en la exploración espacial; y así llegamos al otoño pasado en que el Primer Ministro británico MACMILLAN plantea, en una visita al Jefe del Estado francés, General de GAULLE, la acción de Europa, que ya es de este año.

ADELANTO

Antes de precisar el nuevo y prudente plan de las naciones europeas occidentales en el gran empeño de la conquista del espacio, debemos contemplar al menos unos instantes el fructífero cuadro de adelantos cosmográficos logrados en estas realizaciones de los dos países mayores, que en su sustancia técnica son dignas en verdad de ser cantadas épicamente.

El *Sputnik I* envió la primera información sobre densidades y temperaturas de la atmósfera superior. El *II* dio valiosas informaciones sobre las reacciones del perro a la aceleración, la ingravidez y el aislamiento. Probó la posibilidad de mantener la vida bastantes días (hasta el agotamiento del oxígeno) y registró la influencia del Sol en las densidades atmosféricas estudiando los rayos cósmicos y la concentración de electrones en la ionosfera superior.

El *Explorer I*, de Estados Unidos, hizo iniciar a Van ALLEN, en la Universidad de Iowa, el descubrimiento de los dos cinturones de radiación que rodean la Tierra, el interno *sección judía* y el externo *sección plátano*. Este descubrimiento vino confirmado por el *Explorer IV*, y la sonda lunar *Pioneer III*, así como por el *Sputnik III* y los *Lunik*, comprobación esta última que hicieron VERNY y CHUDAKOV, de la Universidad de Moscú, dando lugar a la pugna con Van ALLEN sobre su descubrimiento, aunque parece demostrado que él fue quien reveló el cinturón interno y Rusia el externo.

El *Sputnik III* resolvió, según los rusos, todos los proble-

mas que en el Año Geofísico les habían sido encomendados, y atravesando una zona de radiación excepcionalmente intensa, registró nuevos valores de la composición y presión atmosférica, iones positivos, campos magnéticos, la radiación cósmica y meteoritos.

El *Vanguard I*, primero que utilizó células solares y que se espera que siga en órbita varios siglos, hizo una medida inicial de la presión de la luz del Sol, rectificó las densidades atribuidas a la atmósfera superior y ha llevado a la revisión de la forma de la Tierra y a la consiguiente corrección de mapas. Los once *Explorers* hicieron detectar la corriente eléctrica que fluye sobre el Ecuador, la emisión de partículas que al comenzar las tormentas solares producen las auroras polares, la correlación entre la presión barométrica y el calor irradiado por la Tierra, así como los vientos solares que nos acercan a aquel campo magnético. El *Discoverer XVII* ha revelado la emisión solar de átomos de carbono, oxígeno, magnesio y hierro.

El *Pioneer III* volvió a la Tierra, si bien el *IV* fue lanzado en órbita solar entre la Tierra y Marte, y el *V* entre la Tierra y Venus. Ya no hay noticias de éste, pero combinado con el *Explorer VII*, había logrado dar la explicación de por qué las tormentas solares disminuyen la radiación cósmica.

Acaso parezca que estos descubrimientos tienen remotas sus aplicaciones técnicas. Apresurémonos a observar que ya no habrían de serlo tanto, puesto que hasta los treinta grados de latitud el Sol da a la Tierra anualmente veinte millones de kilowatts hora por hectárea. Si aprendiésemos a captar bien esta energía, produciría directamente el sol en Canarias, Ifni y Sahara la décima parte de su actual consumo eléctrico.

Las tres pruebas rusas del *Lunik*, anteriores a este año, han sido a su vez logros notables. El *Lunik I*, primer vehículo artificial en órbita solar, pasó junto a la Luna con una separación menor del 3 por 100 de su distancia a la Tierra e investigó el gas interplanetario aparte de la radiación solar, campos mag-

néticos, micrometeoritos y rayos cósmicos. El *Lunik II*, que fue disparado directamente contra la superficie de la Luna, gracias a la sorprendente perfección del sistema de dirección con que cuentan en Rusia, soltó una estela de vapor de sodio a mucha altura, que se vio desde la Tierra, midió las corrientes creadas por las partículas ionizadas en todo el recorrido y permitió admitir la existencia de una ionosfera lunar similar a la muestra.

El *Lunik III* fue considerado en el mundo como el éxito más arduo y memorable hasta entonces en la exploración espacial: dio la vuelta a la Luna e hizo ingeniosísimas fotografías del lado que nunca da frente a nuestro planeta. Reveladas las imágenes automáticamente a bordo nos televisó la vista del lado oculto que por vez primera podía llegar a ojos humanos, con los dos “mares” ya bautizados: el de los Sueños y el de Moscú.

Más adelante me referiré a los satélites de Comunicación, Meteorología, Navegación y Defensa de los Estados Unidos.

EL AÑO 1961

Como anuncié, le estaba reservado a este curso la entrada, propiamente dicha, de la Humanidad en la Era del Espacio. En años anteriores actuaban sólo dos grandes países, pero actualmente han empezado a estar acompañados por otros varios. Además, la exploración espacial se encontraba en su fase de *observación extraatmosférica* y en este año ha llegado a la Cosmonáutica, es decir, a disponer vehículos tripulados por el hombre.

Naciones acompañantes

No están inactivos los servicios de Defensa de otras naciones ante la expansión de las cohetes rusas y americanas. Sobre

todo Gran Bretaña, había ensayado en Woomera, en Australia, varios cohetes civiles y militares, y especialmente dispuso la construcción del gran cohete con ogiva nuclear *Blue Streak* o rayo azul, en el que llevaba invertidos el pasado año setenta millones de libras esterlinas.

Entretanto en el verano de 1960 el Profesor AUGER había constituido en París el *Groupement d'Etudes Europeen des Recherches Espaciales* (GEERS), con científicos de diez nacionalidades, para ofrecer a los países que no pudiesen abordar por sí la exploración espacial, el medio de proceder técnicamente a ella en una acción común.

Este grupo había sido precedido por el *Comité para la investigación del Espacio* (C.O.S.P.A.R.), que el Consejo Internacional de Uniones Científicas constituyó en Londres un año antes, cuya carta fundacional le asignaba la promoción a escala internacional del progreso de todas clases de la *investigación científica* mediante cohetes, es decir, eludiendo los problemas *técnicos* tales como la propulsión, construcción, guiado y control de los vehículos.

El Gobierno británico acordó por su parte “desmilitarizar” su gran cohete—a pesar de lo cual sigue consumiendo cerca de cien millones de pesetas mensuales—, y su Primer Ministro obtuvo del General de GAULLE, en la visita a que he aludido, conformidad para enviar conjuntamente una invitación a los países del G. E. E. R. S., ofreciéndoles preparar el lanzamiento de un satélite pesado utilizando el *Blue Streak* como primer piso. Del segundo se encargaría Francia y del tercero otro país del Continente.

Esta dotación, como la de cuatro millones de libras que acaba de aprobar el Parlamento británico para el presupuesto actual, son independientes de las de cohetes militares.

Inglaterra venía teniendo también, con su radio-telescopio de Jodrell Bank, la mejor estación de localización de satélites americanos y rusos, y a través de él practicó ya comunicación

regular además, por relé del satélite *Echo*, con empresas de Estados Unidos.

Francia acordó por su parte un plan propio de inversión desde 1961 a 65 de 1.400 millones de nuevos francos para investigaciones espaciales. Preparándose a lanzar cincuenta cohetes al año desde la base en el Sahara de Hammaguir, en la que trabajan 800 técnicos espaciales muy escogidos, procedió en febrero a un crucero de la rata *Hector* con el cohete *Veronique*, desde Colomb-Bechar en Argelia.

Este cohete ha quedado ya expuesto como atracción máxima en el Palais de la Découverte en París y se trabaja intensamente en el modelo más potente, *Dragón*, para elevar una carga útil de 32 kilogramos a 400 kilómetros de altitud, y en los de cuatro pisos, *Antarés* y *Pegase*, que elevarán 100 kilogramos a 1.000 kilómetros. El Ingeniero BARRÉ ha anunciado un nuevo motor nuclear para cohetes interplanetarios.

Alemania se ha especializado en el cohete atómico y fotónico y en el de vapor con impulso de veintisiete toneladas para primer piso, que parece superar a los empleados hasta ahora. Lleva este país lanzados treinta cohetes.

Italia lanzó su primer cohete de dos pisos en enero, en Cerdeña, con 170 kilómetros de alcance. Ha creado nuevos laboratorios espaciales para la detección de satélites y para el estudio del ingreso de cuerpos en las capas densas de la atmósfera.

Suecia va a concentrarse en el sondeo de la alta atmósfera y Noruega la seguirá al empezar 1962.

El Japón se ha dedicado a los satélites relés para participar en el programa norteamericano de telecomunicación mundial, esperando televisar a todo el planeta sus Juegos Olímpicos de 1964. La Universidad de Tokio ha lanzado esta primavera su primer cohete de tres pisos a altitud de 350 kilómetros.

* * *

Sin duda habían de ser los “grandes” los que diesen los avances más fuertes en este año de 1961; pero ofrece también tanto interés ilustrar con algún detalle el desarrollo casi simultáneo de la Europa conjunta, que lo antepondré para dejar como conclusión del capítulo las cardinales sergas de Norteamérica y de Rusia.

La Europa conjunta

Importa registrar en primer término que el ya nombrado grupo de países G.E.E.R.S. creó en seguida un organismo oficial para realizaciones *técnicas* y *económicas*, así como el C.O.S.P.A.R. también aludido, estaba destinado a las *científicas*. El nuevo organismo se denomina “Comisión preparatoria europea para la investigación espacial” (C.O.P.E.R.S.) y su gestación ha tenido un carácter eminentemente práctico. El Ministro inglés, M. THORNEYCROFT, partió en misión para todas las capitales posiblemente interesadas, y ya en febrero tuvieron una asamblea en Estrasburgo. Allí fue donde se aprobó en firme la distribución para el primer cohete con un piso confiado a Inglaterra y el inmediato superior a cargo de Francia.

Se decidió que los satélites previstos como obra común de todos los partícipes serán objeto de estudio ulterior.

Se acordó también implicar a los países que estaban en la O.E.C.E. sin figurar en las C.O.P.E.R.S., lo que está incorporando a España. Por fortuna nuestro país actúa con intervención económica para la organización definitiva europea—que va a ser en exploración espacial, lo que el C.E.R.N. o Centro europeo de Investigación Nuclear de Meyrin es en investigación atómica—. Y paralelamente se estudian las relaciones entre Madrid y la gran industria norteamericana de cohetería a que voy a aludir.

El trabajo en común permitirá a las naciones europeas programas superadores de la posible investigación nacional, y ello

ha de ayudar al proceso de la “Europa de las Patrias” o de la “Patria-Europa” y desarrollará la construcción de aparata de lanzamiento, guiado y observación y la de los instrumentos científicos a bordo y en el suelo. El proyecto y dirección constructiva de ellos exigirá la creación de un Instituto especial y aunque éste se halle centralizado, quedarán muchos núcleos locales, no sólo por el interés de lanzar desde diversas altitudes y latitudes y por las numerosas estaciones que requieren las telemedidas, sino también porque la interpretación de los resultados de éstas, necesita muchos laboratorios equipados electrónicamente para el tratamiento y cálculos consiguientes.

La C.O.P.E.R.S. abordará los proyectos de satélites, pero excluyendo desde luego los de los grandes vehículos portantes de primer piso que exigen esfuerzos técnicos y económicos enormemente superiores a los de los propios satélites o aun de los cohetes-sondas de alcance medio. Ello es posible porque antes de la reunión de Estrasburgo, ofrecieron ya los Estados Unidos a los europeos que se disponían a acudir, verdaderos convenios bilaterales de exploración espacial, así como el suministro de vehículos portantes. Se subrayó desde América con este motivo la superioridad para tiros espaciales modestos, de su cohete *Scout* que ha conseguido las inmensas ventajas prácticas del combustible sólido.

* * *

No deja de haber una corriente de alta opinión europea recelosa del patronazgo de Norteamérica a quien se atribuye tenernos hipotecadas la Defensa Nacional y la investigación atómica. Si, además, asume el control de nuestra exploración espacial y el de la energía nuclear y de la electrónica, se hace observar que podrá condicionar en este Continente las ciencias, la industria, la agricultura, las comunicaciones, la economía y aun el futuro esfuerzo militar.

Tanto intranquiliza esa dependencia que se llega a sugerir contrarrestarla con una simultánea colaboración soviética, eventualidad que no parece viable; y como es tan evidente el ahorro de inversiones, de riesgos y de tiempo y el acopio de experiencias científicas y técnicas que para Europa significaría la Asociación con los Estados Unidos, ha predominado ya esta sana tendencia y Francia e Inglaterra acaban de suscribir importantes convenios para años próximos, independientemente de la C.O.P.E.R.S.

El prudente y profundo análisis hecho por Europa ha resultado muy provechoso llevando al juicioso acuerdo de que nuestra inversión no exceda de la cuarta parte de la de Norteamérica, ya que así lo limita nuestra renta, a pesar de que seamos 250 millones de habitantes. El desarrollo del programa europeo se habrá de ajustar durante cuatro años con cuidadísima precisión a las posibilidades reales de Europa.

La inversión en este plazo será de 60.000 millones de pesetas o 240 por habitante. Se excluyen así los grandes propulsores, tipos *Saturno* o *Nova*, la exploración de la Luna, la de otros planetas, el lanzamiento de estaciones interplanetarias y sobre todo el envío de un hombre al espacio que no se podrían intentar más que en colaboración con Estados Unidos o con Rusia.

Es de subrayar cómo ha contribuido a esta ponderada actitud el informe publicado en común por los propios constructores de cohetes británicos y franceses que tienen fe en que la reflexión y experimentación a escala modesta en estos años de los europeos les llevará a rendir una gran aportación a la conquista del espacio.

El plan precisa la eliminación de los ensayos largos y aleatorios para que no fracase la cooperación europea. A este fin se aspirará únicamente a las aplicaciones que denominan el *orbital medio*, con un límite de alejamiento de la Tierra que no exceda del tercio de la distancia a la Luna. En esta zona

sideral vecina se ha decidido establecer la que ya se llama la "vía de Europa".

Como arma defensiva se propone nuestro Continente, por otra parte, lograr el antisatélite o cohete interceptor. Si destruir un satélite enemigo es difícil por su pequeño volumen y gran velocidad; en cambio, localizarlo es más fácil por estar en una órbita con trayectoria determinada y calculable.

Sobre ella el antisatélite podrá:

- 1) Proyectar corrosivos químicos que perturben sus aparatos ópticos o cortocircuiten órganos radioeléctricos.
- 2) Lanzar materiales de impacto y proceder a explosiones sobre la misma órbita que averíen la pieza agresora.
- 3) Emitir radiaciones nocivas electromagnéticas particulares o térmicas por explosión próxima y la específica de bomba de fisión o de fusión.
- 4) Enviar un flujo intenso de neutrones contra el equipo electrónico.
- 5) Producir campos eléctricos o magnéticos envolventes que perturben el funcionamiento del satélite.

* * *

Resumida ya la reacción europea ha de insistir en que, como he apuntado, son los dos grandes países los autores de las realizaciones más impresionantes en este año 1961.

Y uno y otro han seguido dos direcciones divergentes:

Vertiente industrial. Sergas de Norteamérica

En febrero lanzó Norteamérica un cohete con el chimpancé *Sam* a bordo. En mayo celebró en Tulsa (Oklahoma) la Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio (N.A.S.A.) su Primera Conferencia Nacional sobre la Utilización Pacífica

del Espacio, y el 27 de agosto ha lanzado el *Explorer XIII*, satélite que hace el número 50, con lo que se consideró ya el país en la mayoría de edad de esta nueva exploración que realmente enriquece tan de prisa por los *observatorios en órbita* nuestro conocimiento de la Naturaleza, que no da tiempo a los sabios para fijar su interpretación.

Ha intensificado también los satélites para nuevos tipos de telecomunicación después del éxito del *Echo I*, globo inflable de 30 metros que actuó como reflector de ondas de radio en su órbita, transmitiendo la voz, fotografías y música, y del *Courier I*, que ha transmitido y almacenado mensajes de tele-tipo a 68.000 palabras por minuto.

Para Meteorología ha puesto en órbita la serie de satélites *Tiros*, que llevan televisadas más de 50.000 fotografías con las que se empiezan a predecir con exactitud las tormentas.

Por los instrumentos de rayos infrarrojos en los satélites *Tiros II* y *III*, se está haciendo el grupo de mapas de equilibrio térmico, factor principal de los esquemas meteorológicos mundiales.

Como aplicables a la navegación lleva Estados Unidos puestos en órbita cuatro satélites *Transit* que guían las naves en todo tiempo y exploran además los rayos X solares. El *Transit IV-A* tiene el primer generador electro-nuclear espacial accionado por U 238, que se espera funcione varios años.

Para detección de proyectiles ha puesto en órbita dos *Midas*, que por equipos de rayos infrarrojos sorprenden los gases calientes de escape de los satélites agresivos al abandonar sus plataformas de lanzamiento y previenen del ataque con intervalo de alerta de toda la duración de su viaje.

Finalmente, todavía en el pasado octubre, se ha lanzado en Cabo Cañaveral el primer supercohetes *Saturno* de 56 metros de altura y fuerza impulsora de 460 toneladas del género de los de gran masa reiterados por Rusia. Es de observar que el

presupuesto del Programa *Saturno* es de 800 millones de dólares. Ya veremos su significación.

* * *

Estados Unidos se ha propuesto y conseguido un desarrollo industrial rapidísimo, si bien comprometido, porque al dar preferencia a los cohetes, ha debilitado su producción de aviones y aun parte de su industria de telecomunicación.

Han aplicado el cohete a la propulsión del avión y acaban de obtener la velocidad record de 6.308 kilómetros por hora con una simple “toronja electrónica” *Q-ball* puesta en el avión X-15. Como ha dicho humorísticamente el aviador, es la *Q-ball* el implemento ideal “va o no va”. Porque si le dice O.K. puede actuar sin más sobre los mandos y llegar a esta increíble marcha de atravesar el Atlántico en una hora.

Aplicación análoga han hecho en su mayor submarino *Polaris Ethan Allen* con la pequeña calculadora automática Dático, que sitúa rigurosamente el proyectil en un blanco a 2.000 kilómetros.

Para extender estos progresos están transformando en fábricas de instrumentos de altísima precisión las antiguas de aviones y dedicándolas a su nueva industria que denominan del Aerospacio, rozando ya los mil millones de dólares de giro mensual. Las empresas de automóviles y las de equipo eléctrico han entrado en la nueva actividad. Ford Motor Co acaba de crear su rama de Aerospacio denominada *Aeronutronic* y Chrysler Corp. ha lanzado dos astronautas. La General Electric Co dedica ya a esta industria el 22 por 100 de sus ventas. Radio Corp. el 37 por 100 y AVCO Corp. el 60 por 100.

No hay que instalar las nuevas industrias donde hay ferrocarriles, ríos o puertos, si no “donde hay cerebros (*brains*)”. La antigua *Northrop* de aviación, que tuvo tremendas bajas de pedidos de aviones, alguna de 90 millones de dólares, hace hoy

diodos de microondas, y cada pequeño puñado de ellos, que cabe en una taza, vale 150.000 dólares. Así, el presupuesto del Gobierno para este año en cohetes y su investigación es de 7.000 millones de dólares.

La empresa *Glenn L. Martin Co*, de aviones, ha pasado a fabricar cemento (el solar de otras se ha convertido en vertedero); pero la *General Dynamics* tiene su cohete *Atlas*, la *Boeing Airplane Co* su *Lyna-Soar* y *Minuteman*, la *Douglas* su *Skybolt* y *Mc Donnell Aircraft Corp.* su cápsula *Mercury*, que permitió recuperar los astronautas americanos Alan SHEPARD y Vigil GRISSOM.

Lockheed Aircraft Corp. tiene en los satélites *Midas* y *Samos* más de la mitad de su giro comercial, y así la gigante North American Aviation. Once de las grandes fábricas de aviones se dedicarán al Proyecto *Apollo*, que intenta llevar en 1969 un hombre a la Luna.

Entretanto la American Tel and Tel Co y Radio Corp se entregan a la telecomunicación por satélites. Los resultados del *Echo* y el *Atlas Score*, que ha nombrado (éste ya como emisor-receptor con registro de banda magnética), pueden mejorar mucho aún, siendo colocados los satélites en órbita más próxima o bien inmovilizados dándoles la misma velocidad que la de la Tierra.

El servicio de teléfono mundial exigirá seis satélites de 250 kilogramos, unidos al suelo por sus correspondientes estaciones de base, asegurando continuas comunicaciones técnicamente perfectas. La realización de este proyecto está acuciada por Inglaterra, que ha encomendado a su especialista, Mr. G. K. C. PARDOE, el desarrollo y presupuesto. En éste se ha previsto para cada satélite un millón de libras esterlinas. Supone que falle uno de cada dos envíos y computa una inversión de 12 millones. Cada estación en tierra costaría un millón, lo que hace un total de 18 millones.

Por otra parte la contribución sólo de Gran Bretaña al ca-

ble submarino a través del Atlántico, ha alcanzado a 37 millones de libras y el proyecto transoceánico, para llegar a Australia y otros países, 88 millones. Y claro es que así sólo tendrían servicio los conectados a los cables y en cambio por los satélites el enlace será de todo el planeta.

La aplicación a la televisión universal, que sin duda vendrá después, es también tentadora porque hoy no puede rebasar los 350 kilómetros de alcance, y además si la red espacial hiciese mundiales los programas, podría ser también mundial alguna propaganda. Actualmente cuesta la hora de esta propaganda en Inglaterra 8.000 libras. Al subir este precio podría elevarse la calidad de lo que es espectáculo y se radiaría instantáneamente una información visual mucho más costosa y valiosa de lo que puede conseguirse ahora sin satélites.

Entre las urgentes aplicaciones de estas telecomunicaciones está el deshacer o al menos prevenir tormentas y huracanes por la perfección cada vez más extendida en el conocimiento de los fenómenos meteorológicos de nuestra troposfera. Por la serie de satélites *Tiros* que he mencionado y las inmediatas *Nimbus* y *Aeros*, las predicciones meteorológicas están teniendo cada vez mayor precisión y alcanzarán pronto amplitud mundial.

La teoría de los detectores del estado fisiológico de los astronautas, permite hoy que una enfermera vigile en todo momento, desde su cuadro de control por mando a distancia, la menor anomalía instantánea en el estado del paciente.

De las técnicas del Aerospacio nos ha venido también un gran número de nuevos materiales y artificios: mezclas químicas, aleaciones y tejidos, las pilas portátiles de cadmio-níquel como las que captan la energía solar, baterías de cocina de *pyroceram* creado por los conos de cápsula espacial, e insensible a intervalos de temperatura de 2.000 grados, la soldadura de aluminio sin fundente, la espuma de caucho para los asientos de los astronautas que en nuestras carrocerías de automóvil reducirán en enorme proporción los accidentes por traumatismos.

mo, la transformación del caucho sintético en el mejor combustible sólido actual de cohetes... y otras.

Este último progreso ha dado lugar a cambiar la producción de una Compañía, la *Thiokol Chemical Corporation*, que tiene hoy un giro mensual de dieciséis millones de dólares.

He aquí una realización contabilizada, que nos arranca del cuadro que podría parecer un ensueño de los que inmortalizó Julio VERNE. Por el contrario, el ambiente de confianza en el Aerospacio creado en muchos de los dirigentes industriales de Norteamérica es tan propicio que les lleva a impresionantes exclamaciones como éstas:

“Estoy seguro de que en el transporte por satélites tendremos pronto un Henry FORD del espacio”—ha dicho Jones, Presidente de la *Northrop*—. Y el investigador de la *Avco Corp.*, Dr. KANTROWITZ, pregona su desacuerdo con los que ven en el Aerospacio sólo un ejemplo de industria de crecimiento rapidísimo. Dice: “Realmente esto es revivir el descubrimiento de América; y no ceso de recomendar a mis hijos que se preparen para dejar este país un día, e ir a vivir en algún nuevo mundo del espacio, como se viene a aquí desde hace unos siglos, abandonando las naciones antiguas.”

Vertiente biotécnica. Rusia

Empezó Rusia esta primavera situando en una órbita terrestre de estacionamiento una plataforma de 6,5 toneladas de peso y desde ella disparó por telemando un cohete interplanetario de 643 kilogramos dirigido a Venus.

Aunque debía llegar al planeta el 20 de mayo, se perdió la comunicación a la distancia relativamente baja de seis millones y medio de kilómetros, sin lograrse que la restableciese, aun con ejemplar esfuerzo de cooperación internacional, el radiotelescopio de Jodrell Bank en Gran Bretaña.

Pero el verdadero objetivo ruso parece ser biotécnico. Ade-

más del *Sputnik II* que llevaba el perro, y después de un satélite que fue prueba de sistemas y saltó a una órbita más alta, y de otro que se quemó al entrar en la atmósfera, tuvo cuatro más con seres vivientes que aterrizaron rigurosamente en las zonas que les habían sido determinadas y prepararon el ensayo con el hombre.

El 12 de abril hicieron en efecto su gesta humana lanzando a Yuri GAGARIN en el primer vuelo espacial tripulado. La nave *Vostok I* dio una vuelta orbital a la Tierra y regresó a su punto previsto en Rusia tras una hora y cuarenta minutos.

Fácil es advertir el entusiasmo que la proeza había de producir en el mundo en general. El efecto se acentuó además por las visitas del primer cosmonauta a los jefes de diversos e importantes Estados. El triunfo ruso resultó verdaderamente sensacional: la Era del Espacio había comenzado para el hombre.

Pronto se convino en que la fuerza de impulsión de los cohetes rusos era muy superior a la de los norteamericanos. Se dió como fundada explicación de ello que en la carrera de posibles envíos intercontinentales de bombas atómicas emprendida por uno y otro país, América había modernizado y reducido en peso su primera bomba A y le bastaba una fuerza de impulsión de 300.000 libras en el cohete portador; mientras que Rusia, que tuvo la bomba más tarde, se dedicó sobre todo a poderla transportar. Y si los americanos dieron prioridad al perfeccionamiento del arma nuclear, los rusos se dedicaron a construir cohetes de excepcional potencia.

Claro es que además de esto ha tenido que llegar Rusia en el refino de sus métodos de dirección a grados de precisión extraordinarios.

Los comunicados que publicó Norteamérica reconocían con probidad la situación, hasta el extremo de declarar que aunque llegaron por su parte a lanzar al capitán de fragata Alan SHEPARD y al capitán Virgil GRISSOM en sus cápsulas, no se trataba de *vuelos orbitales* como los realizados en Rusia y no podían

serles comparados. Por ello al aludir a ellos en el índice de su país he debido citarles incidentalmente.

Pero si el objetivo de los supercohetes era biotécnico, lo urgente, en lo que al hombre se refiere, era experimentar la aceleración y deceleración, la resistencia a la ingravidez y el aislamiento. La duración de algo menos de dos horas en el experimento, era demasiado breve para extraer conclusiones.

Y así lanzó Rusia el 6 de agosto otro nuevo cosmonauta, el comandante TITOV, en la nave *Vostok II*, de 4.500 kilogramos, en una órbita terrestre inclinada 64 grados y cincuenta y ocho minutos respecto al Ecuador con 257 kilómetros de apogeo, 176 de perigeo, período orbital de una hora, veinte minutos, treinta segundos, y velocidad de 28.628,8 kilómetros hora. Después de dar 17 vueltas al Planeta en poco más de un día aterrizó en el punto previsto en la zona de Saratof a 700 kilómetros de Moscú.

Sabido es que las noticias de aquel país exigen especiales hipótesis y conjeturas. Por ello interesó sobre manera la referencia difundida de que el cosmonauta había hecho en vuelo tres comidas y dormido ocho horas y que había sido todo el tiempo dueño de su propio destino, no alterándose sus 88 latidos ni el ritmo respiratorio de 15, 18 por minuto. Lo que pareció indudable fue que el tripulante volvió salvo y pudo asistir a las fiestas que se sucedieron.

No había así de sorprender anuncios como el del propio comandante TITOV que escribía en un artículo cuando se ha abierto el XXII Congreso soviético en el reciente octubre. "El programa del vuelo espacial del próximo cosmonauta soviético número 3 será mucho más complejo del que se nos asignó a GAGARIN y a mí."

* * *

Pero ¿qué puede explicar ahora, terminado el Congreso, el silencio que desde hace tres meses guarda Rusia sobre sus sen-

sacionales progresos en vuelos de los cosmonautas que con palabras de NESMEYANOV, su presidente de la Academia de Ciencias, había anunciado que poblarían Venus y Marte, mientras en cambio aterroriza al mundo con las mayores explosiones nucleares en nuestra atmósfera?

No es fácil averiguarlo desde aquí no obstante el gran interés científico y social que ofrecería la explicación.

Tenemos en España numerosos estudiosos de gran mérito en la Astronáutica que nos ilustrarían a fondo, y basta recordar a quienes, ya en 1954, incorporaron nuestra organización nacional a la Federación Astronáutica Internacional (I.A.F.). Pero la fabulosa cuantía de los presupuestos en este campo para cualquier acción, deja fuera de nuestro alcance prácticamente cualquier empresa de interpretación, sobre todo si ha de ser experimental.

Sin embargo hay dos hechos que con estudio y aun sin máquinas nos ayudan a orientarnos.

El primero es la publicación en Rusia, en septiembre, del análisis de las reacciones sufridas por TITOV en el vuelo. Según este dictamen sólo una presencia de espíritu verdaderamente heroica le pudo permitir sostenerse fisiológicamente. Los mareos sufridos debieron de ser graves y se concluyen que la resistencia del organismo humano a la ingravidez prolongada, durante un día, está muy lejos de haber quedado probada en este caso. Rusia continúa difundiendo fotografías en las que TITOV sigue ejercitándose en discos de rotación y oscilación, así como en carrera sobre correas sin fin, pero es con gravedad y sin que hasta ahora se vislumbre que haya de navegar de nuevo.

El segundo está en la referencia oficial de la evolución de las negociaciones sobre "Prohibición de las pruebas de armas nucleares". La Conferencia de Ginebra entre Estados Unidos, Inglaterra y Rusia se inició hace tres años. Durante dos ha parecido que podría llegarse a una avenencia; pero se suspendió la negociación por acción de Rusia y al reanudarse las

conversaciones en marzo de este año, apareció inmediatamente su desinterés por llegar a un tratado y hasta expresó su desacuerdo en puntos a los que anteriormente había accedido. El proyecto completo del tratado de prohibición de pruebas a armas nucleares presentado en abril de este año por Inglaterra y Norteamérica no ha tenido acogida.

La mayor parte de los iniciados asocian este violento viraje, con su éxito previsto en esos mismos meses, para las naves tripuladas por hombres. Ya en el vuelo de GAGARIN, el presidente de la UNESCO, italiano, había enviado un mensaje a Rusia en el que decía: "Me he enterado con profunda satisfacción del éxito que ha acompañado al experimento más reciente de la Unión Soviética en el espacio sideral. El Gobierno y pueblo de ese país deben sentirse orgullosos de este nuevo logro de carácter científico."

Este y otros testimonios análogos llevaron a un explicable engreimiento por tan espectaculares hazañas físicas, y aquel Gobierno se ha decidido muy gravemente por el terror radiactivo, que, en efecto, viene desatando desde 1.º de septiembre.

Es con este terror con lo que parecen haber solemnizado el XXII Congreso, ya que no han debido considerar prudente continuar por ahora la investigación biotécnica en el hombre, que tan valiosas consecuencias científicas podría traernos.

* * *

Tan lamentable endurecimiento entre pueblos, al empezar a ser realidad el Aerospacio, había sido anunciado por el gran Papa Pío XII en 1956 en su audiencia a los participantes en el VII Congreso Internacional de Astronáutica. En el discurso que les dirigió el 20 de septiembre les dijo entre otras cosas:

"El Señor, que puso en el corazón del hombre un insaciable "deseo de conocimiento, no intentó colocar un límite a sus es-
"fuerzo de conquista cuando le dijo "Subyuga la tierra". Pero

"las más osadas exploraciones del espacio solamente servirán para introducir entre los hombres un nuevo elemento de discordia, a menos de que vayan presididas por una más profunda meditación moral y una más consciente actitud de dedicación a los superiores intereses de la humanidad."

Mucho ha de amargarnos que el incumplimiento de estas condiciones haya hecho estallar la ofensiva nuclear de Nueva Zemlya en el año mismo de la entrada en la Era del Espacio.

Ello parece haber movido a Estados Unidos a lanzar estos días el supercohetes *Saturno*, que en sus sergas, he mencionado, como costosísimo ensayo próximo.

Por las últimas especificaciones publicadas queda superado el *Atlas*, cohete americano que alcanzaba un máximo de fuerza impulsora de 400.000 libras por el actual, proyectado por von BRAUN con un impulso de 1.300.000 libras, mayor que el atribuido a los *Vostok I* y *II*. Sus ocho motores H I Rocketdyne están alimentados por RP 1 (queroseno) y oxígeno líquido.

Tras el ensayo, que en una altura total de 56 metros llevaba 450 toneladas de carburantes y oxidantes, y tenía sus pisos segundo y tercero en puro lastre con una masa equivalente de agua, se espera que llegará a poner en órbita un satélite de 10 toneladas, pero no antes de 1964. En 1966 creen los autores que podrán mandar tres hombres a contornear la Luna y en 1967 hacer *alunizar* un laboratorio quizá con hombres.

El *Saturno* subió a 145 kilómetros y a los ocho minutos cayó al mar. En Cabo Cañaveral se le ha juzgado como un rotundo éxito; pero allí mismo se preguntan los científicos, ¿qué progresos están haciendo y harán entretanto los rusos?

Indudablemente y por desgracia, la carrera al espacio entre los dos grandes países..., no ha hecho más que empezar.

II

“SOCIALIZACION” CIENTIFICA

DESENGAÑO

En el capítulo de la Exploración espacial hemos ofrecido insólitas albricias al año 1961.

Ante la Televisión simultánea y Mundial casi como un fenómeno astronómico en manos del hombre, y ante las gentes navegando en el espacio sideral a las velocidades de los planetas, fuerza era recordar los prodigios imaginativos del novelista científico Julio VERNE. Y aún habría que excusarlo por corito ante la Ciencia y la Técnica de nuestro siglo; porque si su gran obra “La vuelta al mundo en ochenta días”, casi de fin del XIX, decidió a la joven NELLY BLY de Nueva York a llevar positivamente a la práctica la consigna del poeta, ahora los cosmonautas han dado las vueltas con mucho mayor recorrido en 80, *no días, sino minutos* y hasta han llegado a reiterar el periplo diecisiete veces sin interrupción en veinticinco horas.

La hermosura y fecundidad de la Ciencia ha rebasado así en la realidad de sus obras, a lo que presagiaba el propio ensueño. Y es éste un triunfo, que no dejó de presentir Pío XII en las siguientes palabras del mismo Discurso de 1956 que he citado. “Cuando Dios dijo al hombre *Subyuga la tierra*, se la confió “ofreciendo al pensamiento humano la creación por entero, de “forma que pueda penetrar y comprender más profundamente la “grandeza infinita de su Creador.”

“Si hasta ahora el hombre se sintió, por decirlo así confiado a la tierra, ...ahora parece que se le va a ofrecer la posibilidad de romper esa barrera.”

* * *

Pero el cuadro presente de la Humanidad no corresponde a lo que pudieron haber hecho esperar tamaños éxitos, porque si magos y hadas parecieron servir a la Ciencia Natural, ha faltado en cambio en el plan, la MEDITACION MORAL... y la CONSCIENTE DEDICACION A LOS SUPERIORES INTERESES... que Pío XII reclamó. Se diría que mientras abundan en los grandes pueblos, televisores y automóviles, escasean sobre manera, los teólogos y los humanistas.

Vemos en el mundo al que tenemos acceso, que la sorpresa, el desencanto y la consternación empiezan a extenderse. Países del régimen político tradicional en Norteamérica, se inquietan por el fin de la supremacía del poder civil de las instituciones de su nación, aunque en la vida diaria y siguiendo la advertencia del propio Presidente se refieren al *survival* o supervivencia mientras están febrilmente construyendo refugios antiatómicos una vez transferido el Servicio de Protección Civil al Departamento de Guerra.

Se programan refugios en edificios públicos que salven 10 ó 15 millones de posibles supervivientes. Las nuevas conejeras privadas—como ellos las llaman—son muy gravosas, ya que sus presupuestos medios van de 2.500 a 3.000 dólares por familia y su empleo ha de ser además muy azaroso por el peligro de salir a destiempo. Se exigen víveres que duren dos semanas sin sal ni azúcar para ahorrar agua, y equipos sanitarios que incluyan la bata de plástico que haya de servir de mortaja aislante “*burial suit*”. Parece que se proponen recluirse con armas en cada caso, para rechazar a quienes por falta de *shelter* propio quisieran entrar en el ajeno, al llegar el *fall out* o lluvia de detritos.

Por supuesto, se ha acordado y hecho pública como en las

monarquías, la lista de orden para sustituir instantáneamente al Jefe del Estado que allí se ha limitado a doce nombres desde el Vicepresidente JOHNSON al Secretario de Trabajo GOLDBERG.

Los representantes oficiales exhortan a construir refugios, como se afronta la vacuna contra la viruela, e insisten en que para sobrevivir, es preciso prepararse a tiempo como hizo Noé ante el diluvio.

Con dinamismo cívico da aún así aquel país el ejemplo de organizar su NEAR (National Emergency Alarm Repeater), que avisará por la instalación de baja tensión en cada casa y en cualquier momento según los datos de los satélites, de la urgencia para recluirse fuera de la atmósfera. La instalación de alarma es en efecto admirable, pero... ¿qué porvenir de angustia y aun de terror... como situación normal!

Y este cuadro no es sólo el de la nación abanderada de la resistencia ante el coloso de Oriente. Con reacciones semejantes se acongojan la mayoría de los pueblos, ante la indigna utilización de la energía nuclear con agresión a la Humanidad entera. Las gigantescas explosiones exteriores durante dos meses, sin necesidad impuesta por acción de guerra y con la convicción de elevar el nivel de radiación ambiente e intensificar en toda la atmósfera terrestre la cantidad de isótopos radiactivos comprometiendo así el futuro de la especie humana, encienden una protesta sincerísima aun en los medios más ajenos a la política, como son los científicos.

Recordemos que medido por comparación con el poder del trinitrotolueno, el peso total de explosivos durante la segunda gran guerra (años 39 al 45), equivalió a cinco megatonnes, o sea, un décimo de la capacidad de destrucción de la bomba para un solo momento, en la serie dedicada al mundo este otoño, desde el Polo Norte. La zona de contaminación directa y aguda oscila entre 26.000 y 52.000 Km² y el arsenal atómico con que cuentan es de 30.000 bombas Rusia y 50.000 Norteamérica.

¿Qué le espera a la Humanidad si las ponen en juego?

Porque a fines de 1958 las explosiones de Estados Unidos, Rusia e Inglaterra habían alcanzado un nivel de radiación ambiente elevado que empezó a alarmarles y les llevó a la negociación para suspender esta carrera de experimentos, siendo de advertir que no habían hecho explotar en total más de 170 megatones.

La sensación de peligro es profunda porque las bombas de ese tremendo armamento pueden ser enviadas con los satélites a cualquier sitio del planeta y deben ser relativamente poco pesadas, porque la celeridad en la emulación es tan grande, que mientras Rusia tardó cuatro años y dos meses en seguir a Estados Unidos con la primera bomba de fisión, ya sucedió sólo a los nueve meses a la bomba de hidrógeno que había hecho explotar América en Eniwetok Island. Este paso fue importantísimo para Rusia, porque si el Uranio 235 y el Plutonio requieren costosísimas fábricas de producción, el Deuterio, el Litio y los elementos de la nueva bomba son baratos; y así parece que han dedicado en Rusia gran parte de sus elementos costosos a detonadores de bombas H. Las experiencias hechas hasta la nueva serie rusa, por el Club Nuclear han sido Estados Unidos, 165; Rusia, 68; Inglaterra, 21, y Francia, 4, o sea, en total 258.

Desde luego los mayores pueden hoy producir sin dificultad no sólo unidades de megatones, sino de gigatones.

Qué triste resultado tras aquella alentadora perspectiva que antes del comedio del siglo XX dio a la Ciencia, la Física del Núcleo y la Química de los isótopos, como penetración del pensamiento humano en los secretos de la *materia*, después de que el siglo XIX nos había dado las soluciones de la *energía*.

FALSA ALARMA EPISTEMOLÓGICA

Desde que Rusia lanzó públicamente a su primer hombre al espacio, es causa de desconcierto en los ambientes superiores de la mayor parte de los países, la falta de respuesta acompañante y visible por parte de Estados Unidos.

No resulta difícil alegar explicación técnica suficiente de esta aparente resignación a inhibirse del sugestivo paso al espacio. Las personalidades la escuchan y no la impugnan, pero manifiestan su sospecha de que la verdadera causa que sin duda confluye con la evidente exigüidad relativa de fuerza portadora de los cohetes americanos, es radicalmente distinta y más profunda. Según ellos se trataría nada menos que de una desventaja real de carácter epistemológico.

En general no la denominan así, pero su concepto es ese; es decir, que a falta de la *Weltanschauung* actual rusa parece no poderse llegar en extensión y profundidad al dominio de las soluciones científicas, que en el clima marxista han permitido conseguir los espectaculares éxitos de GAGARIN y TITOV.

Esta es precisamente la tesis rusa en todos los campos; y como es en efecto impresionante, que haya sido aquel país el único que ha puesto a sus hombres en órbita terrestre, merece ser cuidadosamente examinada.

En lo que afecta a posición en la Ciencia el planteamiento es ocioso, porque la proeza de los cosmonautas es ingente en la Técnica, pero extraña a toda conquista científica. Las verdades que en el conocimiento de la naturaleza había alcanzado el hombre, eran las mismas al ser lanzado el *Vostok I* que mientras se le preparaba.

No deseo con ello hacer desmerecer la Técnica, pero sí subrayar la gravedad sobre todo en nuestros días de confundirla con la Ciencia. En ésta nunca hay a la vista un objetivo de utilización y en la Técnica siempre. El estudio de los rayos cósmicos, de los que no se conoce aplicación, es *ciencia* y con él tendrá relación la epistemología. El aprovechamiento del uranio 235 para producir energía o isótopos en un reactor es *técnica*; y son las verdades que había conseguido ya la Ciencia las que han permitido construirlo y explotarlo, pero él en sí no ofrece actividad científica.

Los verdaderos intereses que pueden mover al sabio son sólo

su conciencia del propio poder mental al haber vencido la dificultad de descubrir que se resiste a los demás hombres, y la fe en su servicio a la Humanidad para cuando después de años y a veces siglos, su descubrimiento llegue a tener aplicaciones al bien común.

Tiene Rusia la disculpa para su tesis de ver consagrado su propio mérito científico, en esta desgraciada indistinción de hecho entre Ciencia y Técnica (que ha seguido a la segunda Gran Guerra), con juicios exteriores y a veces de gran prestigio aparente. He transcrito en el apartado *Vertiente biotécnica*, la expresión del mensaje de VERONESE a la Unión Soviética. “El Gobierno y pueblo de ese país deben sentirse orgullosos de este nuevo logro de carácter científico.”

Esto era un craso error; pero venía firmado por la figura más representativa de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencias y la Cultura (1). ¿Cómo sorprenderse de que crean en él las autoridades de un régimen que tiene el tremendo fallo de sobreponer la política absolutamente a todos los demás valores, incluyendo los intelectuales y los trascendentes o religiosos?

Creo que es la confusión entre Ciencia y Técnica la que nos tiene sin la aparición de un sabio universal en Ciencia Natural como lo fueron PASTEUR, MENDELEEV, EINSTEIN o DE BROGLIE.

A esta confusión han contribuido dos fuerzas modernas independientes.

Es la primera la generalización de investigadores que trabajan por afán de lucro al servicio de la patente y con la fiebre de la competencia industrial. A ello aludiré en el próximo apartado.

(1) Pocos meses después, ha abandonado VERONESE el cargo por motivos de salud sin completar el plazo que hasta el año próximo le estaba asignado, siendo sustituido en firme y para el tiempo restante por el alto funcionario que le seguía en rango.

La segunda, la renuncia de los medios científicos a penetrarse de que si el sabio no opera realmente en nombre de la Etica en cuanto es conocimiento de la Naturaleza, sus descubrimientos no pueden llegar nunca al bien común sin conjugarse precisamente con los principios éticos o estéticos, que no son ni materiales ni económicos.

Hace unos decenios que somos varios quienes profesamos y propugnamos esta posición epistemológica. Pero creo que nadie la ha establecido con la evidencia y autoridad que el gran físico que recientemente perdimos, Erwin SCHROEDINGER. Permitidme recordar mi fortuna escuchándole en 1948 sus elevadas lecciones sobre el tema en el Instituto de Ampliación de la Universidad de Dublin, publicadas por la Cambridge University Press con el título de *Nature and the Greeks*. Las conversaciones e ilustraciones con que además me favoreció privadamente me obligan a una gratitud que no puedo dejar de proclamar aquí en su honor.

La doctrina epistemológica de SCHROEDINGER corresponde a su fundamental aportación a la Física actual, en la que, con matrices algebraicas, hizo la síntesis de las dos concepciones de DE BROGLIE y de HEINSENBERG.

Si en Mecánica Racional todo sistema físico de n grados de libertad quedaba universalmente definido por n coordenadas y n impulsiones, en la nueva y simple ecuación del movimiento libre a lo largo del eje de las x de un corpúsculo de masa m y energía E

$$\frac{d^2 \psi}{dx^2} + \frac{8\pi^2 m}{h^2} \times E \times \psi = \text{energía potencial}$$

ψ medirá la probabilidad de encontrar el corpúsculo entre x y dx .

Estas últimas probabilidades plantearon lo que me atreví a denominar la *componente subjetiva* de la verdad "objetiva", consistente en que mientras los fenómenos no entran en interacción con el observador, rige para la onda el esquema ana-

lítico: en cuanto la interacción se produce, surge la probabilidad (reducción del paquete de ondas de SCHROEDINGER).

Este gran epistemólogo ha probado que los rasgos peculiares y fundamentales de la actual visión científica del mundo tienen un origen histórico y no constituyen una necesidad lógica. Apoyándose en Sir James JEANS, Bertrand RUSSELL, von MOHL, GOMPERZ, BURNET y BAILEY, principalmente, entre los sabios conocedores a fondo del mundo antiguo, concluye que nuestra Ciencia es una creación griega que no aparece en los pueblos sobre los que la Grecia clásica no tuvo influencia. Se trata de algo desarrollado históricamente durante muchos siglos y en ningún caso del general o único modo posible de meditar acerca de la Naturaleza.

Resumiré su doctrina diciendo que el inmenso éxito de la Ciencia se ha obtenido así:

1.º Por la hipótesis de que cuanto nos muestra la Naturaleza puede ser comprendido.

2.º Porque para tornar más sencillo el difícilísimo problema de comprensión, el científico se elimina a sí mismo en el esquema del concepto que ha de elaborar, es decir, emplea el artificio de no tener en cuenta para este concepto su propia personalidad, el sujeto del conocimiento.

3.º Hacemos la hipótesis de un mundo real en torno nuestro (*Hypothese del realen Aussenwert*), constituido por las porciones coincidentes de nuestras distintas conciencias.

4.º Al hipostatizar el Universo como un objeto y situar fuera, se quiera o no, al propio ser, el *cogito ergo sum*, pasa a ser *cogito ergo est*.

5.º Si elimino así mi mente al construir el mundo real que me rodea, he privado a la Ciencia de todo principio ético y estético y he excluido de ella el placer, la tristeza, la belleza, y por supuesto la idea más sublime que se presenta a la mente humana que es la de Dios.

Si esto fuera todo, no funcionarían los intereses que hemos reconocido que llevan al sabio a entregar su vida a la Ciencia. Por ello la *Weltanschauung* atea y meramente dialéctica de Rusia no es superior epistemológicamente en la creación científica y ello queda bien confirmado porque en el reconocimiento de este progreso se acreditan absoluta y relativamente muchos más triunfos a los otros pueblos que al ruso.

La gran realización técnica de los cosmonautas no tiene relación alguna con la epistemología. Si en Rusia como en los demás pueblos, la Ciencia puede servir al bien común por sus aplicaciones, será gracias a los hechos éticos y estéticos que fuera del saber de la Naturaleza inanimada viven en nuestras sociedades por aportación de las Humanidades.

Cabría recordar al “materialismo dialéctico” que se hace radicar en MARX y al “materialismo y empiriocriticismo” de LENIN, que el Derecho Romano, verdadera razón escrita—todavía en nuestro tiempo—, como lo definió von JHERING, contrapone desde hace muchos siglos como ellos, los dos términos, *a quo*, realidad en la Naturaleza y *ad quem*, realidad en el servicio a los otros hombres, pero no ha intentado suprimir en la vida, ni el uno ni el otro.

DECAIMIENTO SOCIAL DE LA CIENCIA

La consecuencia más visible de la indistinción entre Ciencia y Técnica ha sido un creciente y grave decaimiento social de aquélla.

¿Cómo no traer a la Memoria y más ante el busto de CAJAL, cuya presencia honra a esta casa, alguno de los juicios que sobre la Ciencia dedicaba a los jóvenes investigadores al empezar este siglo?

“Son los sabios los singulares talentos cuya mirada penetra en las sombras del porvenir, cuya exquisita sensibilidad les fuerza a condolerse de los errores de la rutina... y a quienes la

humanidad sigue, aplaude y cubre de gloria. Su aspiración es una de las más dignas y loables que el hombre puede perseguir, porque más que ninguna otra, en lo terreno, se halla impregnada del perfume del amor y de la caridad universales.”

“En la puerta de cada laboratorio, templo sagrado donde la Naturaleza se digna revelar a sus devotos, algunos de sus augustos misterios, debieran escribirse estas palabras ¡Adelante los que sienten ansia de ideal, los que desean subordinar su vida a un idea grande! ¡Atrás los Sancho Panzas científicos que buscan la verdad para explotarla y convertir la purísima doncella de la Ciencia en meretriz envilecida!”

“La Ciencia ha disipado misterios pero a cada paso que avanza descubre otros mil veces más grandiosos y solemnes, en el espacio y en el Tiempo, así en la materia como en la fuerza, tanto en el relampagueo de la idea como en el arranque de la pasión. El progreso científico, eleva y dignifica el ideal humano poniéndolo en el dominio de las fuerzas cósmicas, en la redención de la ignorancia y en el perfeccionamiento físico y moral de la especie humana.

“El sabio acierta algo del lenguaje que Dios ha escrito en los fenómenos de la Naturaleza; y a él solamente le ha sido dado desentrañar la maravillosa obra de la Creación de este mundo material para rendir a la Divinidad uno de los cultos más gratos y aceptos a un Supremo entendimiento, el de estudiar sus portentosas obras para en ellas y por ellas conocerle, admirarle y reverenciarle.

Los grandes genios que habían impuesto este culto vencieron con virtudes y hechos a la Sociedad, de que la Ciencia era el auténtico don de bendiciones que traía a la Humanidad la redención de la penuria material y del dolor físico, si bien salpicada con algunos peligros de desviación en el fomento del bienestar social.

Pero en nuestro siglo se ha antepuesto la capacidad científica de destrucción, y después del pasmo del Japón con que

terminó la Guerra en 1945, ha podido decir recientemente un Jefe de Gobierno al Cuerpo Diplomático acreditado en su país, que está en su mano situar en cualquier punto de la Tierra ingenios de fuerza aniquiladora que según su estimación pueden suspender a su arbitrio la vida en el Planeta.

¿Cómo no ha de maldecir la Sociedad, la pura posibilidad de semejante predicción que tan ligada ve al progreso de la Ciencia?

¿Qué han de sentir quienes se ven pública y oficialmente asimilados por el recuerdo de Noé a las víctimas del Diluvio Universal o quienes están pendientes de que los isótopos Estroncio 90 o Cesio 137, empiecen a propagar entre ellos y otras gentes, asimismo inocentes y acaso beneméritas, el cáncer, la leucemia o los cambios de ritmo en las mutaciones genéticas?

En cuanto se clasificó como Ciencia la actividad lucrativa, que sólo puede ser admitida en la Técnica y se turbó al devoto con el culto a Mercurio, la calma augusta de su Templo de Minerva, quedó negada la superior dignidad a la función misma de explorar lo que Dios puso de universal en la Naturaleza.

Nos decía EINSTEIN cuando honró a la Academia con su visita. "Tan pronto me convencí de la exactitud de las ecuaciones hidrodinámicas, no me interesaron los problemas hidrodinámicos mas que en cuanto podían ampliar algo la esfera de acción de este sistema de ecuaciones... Esto brota de mi fe casi religiosa en la unidad y simplicidad de los principios de la estructura del Universo."

CAJAL apostrofaba años antes. "Si existe alguno que busca en la Ciencia sobre el aplauso de los doctos y la íntima satisfacción asociada a la función misma de descubrir, un medio de granjear oro, ése ha errado la vocación."

De grave falta de tono ético y estético se resiente así la impulsión científica actual originada en tan gran parte por inteligencias rebajadas por la obsesión lucrativa de las aplicaciones. Por ejemplo, hay hombres de responsabilidad que se titula

científica, hablando de que los cosmonautas pueblen Marte, a distancias de 55 a 400 millones de kilómetros, ignorando las zonas de radiación que tendrían que atravesar; y el Congreso de Astronáutica de este año ha pretendido precisar los importes del viaje de ida y vuelta a la Luna (16 millones de dólares en 1966 y dos millones en 1975) haciendo exhibir en Glendale los trajes de que dispondrán los viajeros para que puedan sobrevivir.

Hechos del año actual son estos, que no pueden inspirar, no ya culto, pero ni siquiera respeto a la Ciencia. Precisamente no sabemos aún en qué parte debemos nuestra vida a la protección de nuestra coraza atmosférica contra las radiaciones siderales que llegan a la exosfera y que de los rayos cósmicos forman verdaderas “lluvias cósmicas”, ni sospechamos su influencia real sobre las mutaciones, ni tenemos suficiente experiencia sobre la sedimentación de nubes radiactivas en nuestra troposfera.

* * *

La disminución del número de verdaderos sabios, ha invertido la actitud de la Ciencia ante la Sociedad. Mientras ellos publicaban sus descubrimientos con su natural generosidad para el bien de todos, en cambio los investigadores actuales de fin lucrativo reservan cuanto puede perfeccionar los procesos de fábrica, y se dedican a contender en litigios de propiedad industrial disputando encarnizadamente con los investigadores también de fin lucrativo de empresas rivales. Ello ha subido la importancia material y económica de las aplicaciones—Ingeniería, Química práctica (incluida la nuclear) artes y Técnicas médico-quirúrgicas, etc—; pero ha dejado en situación grave-vente crítica a casi todas las Ciencias que justamente habían sido la causa de ese florecimiento.

Abandonada la Ciencia Natural que tan bien fundamentó KANT en su *Crítica de la Razón Pura* y convertida en un medio

de adinerarse, se refugian muchos de los grandes talentos de hoy en las Ciencias del espíritu, que tan bien supo defender DILTHEY en su *Crítica de la razón Histórica*. Empieza a haber más universalidad en los principios y categorías que explican la conexión del mundo histórico, que en los de sustancia y causalidad con que nosotros explicamos el mundo físico.

Por ello, si queremos recuperar la posición conquistada por el Saber de la Naturaleza, hemos de dejar de mirar a la Ciencia sin hacerlo también a la conciencia: no conformarnos con la verdad en el conocimiento del mundo exterior sin añadirle la veracidad en la relación con la Sociedad, y juzgar por los efectos que en esta tienen nuestras soluciones científicas, más que por la pura contribución al cuadro de nuestras teorías y sistemas, aunque sean muy grandes su fuerza meramente intelectual y su poder multiplicador de bienes materiales.

“SOCIALIZACION” CIENTIFICA

He escrito que entrecomillaba esta palabra para separarla del significado que hoy figura en el Diccionario y que corresponde al verbo socializar. La única acepción de este vocablo reza así: “Transferir al Estado u otro órgano colectivo las propiedades, industrias, etc., particulares.”

El respeto al uso, casi siempre obligado, parece haber impuesto en nuestra lengua a casi todas las voces de esta raíz, una directa relación con los intereses económicos. Realmente cuando por primera vez sustantivó LEROUX en 1832 el superlativo socialismo fue como antítesis del individualismo económico. La evolución a través de la doctrina de OWEN, MARX y sus epígonos y discípulos en un siglo en que la Revolución Industrial y la fabulosa expansión de la Ciencia Natural y sus aplicaciones ha hecho predominar la producción de bienes materiales, explica, sin duda, la trascendente mutilación de limitar el concepto social a lo económico.

Pero precisamente en este año que examinamos, mientras la N.A.S.A. celebraba en Tulsa su Primera Conferencia Nacional de la Utilización Pacífica del Espacio, daba en Roma Su Santidad JUAN XXIII la Encíclica MATER ET MAGISTRA que felicísimamente restituye su ámbito a la voz *socialización*.

No extrañará que en cuanto aludamos a la intención como fin y a lo técnico como camino, hayamos de acudir a las autoridades religiosas.

En el texto latino original, no figura la palabra, pero la han empleado los traductores de mayor autoridad en las versiones a nuestra lengua y a otros idiomas modernos. Las expresiones latinas correspondientes han sido sobre todo “socialium rationum incrementa”, “socialis vitae processus”, “rationum socialum progressionem” y “socialis vitae incrementa”.

Sin duda no viene excluido lo económico de los conceptos correspondientes formulados en latín, pero de ningún modo está constituyendo en ellos el predicado único ni siquiera preponderante.

La concepción plena de la “socialización” se concreta definitivamente en la Encíclica como el *conjunto de condiciones sociales que permiten y favorecen en los seres humanos el desarrollo integral de su persona*. El Pontífice ilustra además esta definición ligándola con la *reconstrucción de la convivencia* que defendía su predecesor Pío XI en la Encíclica de 1931 “Quadragesimo Anno”.

He aquí las luces por las que suspirábamos quienes en 1926 fundamos en el Ministerio de Trabajo la Escuela Social a la que venturosamente ha dado su nueva generación de Maestros, brillantísima expansión en nuestros días.

Mis eminentes compañeros de entonces, en su mayoría juristas e historiadores, me aceptaron desde el primer plan de estudios las Ciencias Físicas y la Tecnología. Me proponía presentar firmemente estas disciplinas que adolecían de “socialización” insuficiente; y es este curso 1960-61 el que ha hecho

resaltar mundialmente la gravísima descorrección social que en el siglo xx sufre la Ciencia.

* * *

La exploración espacial que he resumido y sobre todo sus consecuencias del terror nuclear han traído la revelación más categórica de esta descorrección. Y de de aludir además a un acto también de 1961 que acentúa la urgencia de remediarla. Se trata de la Organización de Ciencia, Educación y Cultura de las Naciones Unidas que acaba de descubrir uan actitud respecto a la Ciencia Natural extremadamente significativa.

La fundación del premio KALINGA destinado como es sabido a consagrar el mérito de quien mejor hubiese revelado los efectos sociales del progreso científico, venía laureando cada año a eminentes físicos, biólogos y filósofos de la Matemática, como Luis de BROGLIE, Julián HUXLEY, Jorge GAMOW y Bertrand RUSELL.

Pero en el año actual ha discernido la recompensa máxima a Richtie CALDER, que no es autor sino expresa y exclusivamente popularizador.

Se ha querido proclamar así por primera vez que en Ciencia Natural la Sociedad aprecia ahora más a quienes interpretan rectamente y sepan despertar interés emocionado y honesto por los descubrimientos y sus aplicaciones, que a los mismos que hicieron unos y otros.

Hemos llegado, por tanto, a que al menos durante algún tiempo, sea de más urgencia dedicar las mejores mentes a poner al alcance del hombre medio el justo significado social de lo creado y aplicado por la Ciencia, que consagrarlas a la investigación para llegar con la respuesta de la Naturaleza, a lograr el propio descubrimiento.

Esta evolución casi a la vez de aparecer la gran Encíclica muestra cómo ha coincidido el ambiente laico con las máximas

autoridades religiosas, en la preferencia para las actividades de la “socialización”.

* * *

De siempre hemos sabido que los descubrimientos científicos son el cimiento de los progresos de la Técnica y que cualquiera de estos progresos amplía *ipso facto* la libertad de acción humana en el mundo exterior. Los hombres de hoy hablan con sus antípodas, pueden dar en un día diecisiete vueltas a la Tierra o vivir dos años bajo el mar. Sin la Ciencia y salvo milagro por disposición divina no podría la voluntad de todas las personas juntas dar realidad a ninguno de estos actos, que hoy gracias a la Ciencia bastan unas cuantas voluntades para dejar consumados.

Una vez más queda probado que es consecuencia inmediata de la Técnica, el aumento de la libertad humana actuando sobre la naturaleza material. Y como según los creyentes afirmamos, Dios hizo al hombre inteligente y libre para elegir y determinarse, no puede desgraciadamente sorprender que uno de nosotros use, de esa libertad con error o con intención culpable de infligir perjuicios a los demás, que serán tan ingentes como permita la ampliación del alcance de acción que la Técnica haya hecho posible.

Cabría decir que el precio que la Sociedad paga por los frutos de la Técnica es el riesgo de ir haciendo crecer el daño sumo que para todos pueda perpetrar uno cualquiera.

Pero nuestra época aporta a este problema una implicación en la Geografía política.

De un lado la generalización de la conciencia de economía nacional que despertó LIST, ha multiplicado los recursos materiales propios de cada país, especialmente en los más poderosos. El daño que puede aterrorizar no es ya el que haga un hombre, sino el mucho más pavoroso con que puede amenazar una nación entera.

Y de otro lado hay que considerar la increíble reducción práctica del tiempo de comunicación entre países y la extensa proliferación de estados impacientes de independencia, a menudo resentidos por envidia o inflamados en ansias de venganza. Ello expone a amplísimos juicios de amargura en el mundo contra los fabulosos estragos que el progreso científico o sus secuelas técnicas han hecho hoy realizables por las grandes potencias.

Los nuevos focos de terror para la Sociedad que antes sólo requerían algunos cómplices y los limitados recursos de un clan, ya no están a la escala del hombre sino que son abordables por la nación organizada con muchos millones de hombres y caudalosas reservas de inversión económica.

Ante este cuadro no pueden los científicos desconocer la descorrección social de que se siga libremente descubriendo cómo sugieran la experimentación y su interpretación teórica, aunque ello pare un día en exterminar a todos los hombres. Esa independencia dio fruto en el Racionalismo, porque la Sociedad en que se desenvolvía estaba aún constituida en el respeto al espíritu. Pero si tras un siglo más de materialismo la Ciencia desconoce a la Sociedad, ésta la destronará antes que dejarse arrastrar a una ruta de demencia y de destrucción.

La sustantivación de lo social no sólo en la acepción económica sino en todas las que impone el *desarrollo integral de la persona*, según la decisiva definición de S. S. JUAN XXIII, exige entrar en una vía de verdadera y profunda *socialización*, sin relación, por supuesto, con el significado actual de la palabra en el Diccionario.

* * *

Una revisión que se impone, será la del concepto de *vulgarización* para sustituirlo por el de *popularización*. Durante dos siglos la Ciencia obsequió a los profanos con descripciones que podían hacerles entender más o menos fielmente los procesos

del descubrimiento o de la invención. El valor de estos textos cuando la metáfora era certera y el talento y el amor del autor suficientes, era muy grande porque las ideas matrices de la Ciencia estaban muy cerca de las intuibles en la mayor parte de la Sociedad.

Pero el especialismo nos ha llevado a fundamentos que ni siquiera los sabios pueden comprender por intuición. ¿Cuál sería hoy el sentido de querer vulgarizar la onda-corpúsculo de HEISENBERG, el transistor, o el esquema molecular de las penicilinas? Este esfuerzo tendría sólo una justificación didáctica para orientar futuros científicos, pero sería baldío y hasta impertinente para la sociedad que, en general, ha de ser forzosamente profana.

La nueva popularización no ha de tender a aquellas imágenes felices y métodos de exposición de la verdad, sugestivos pero teatrales, que fueron el orgullo del vulgarizador. La coyuntura científica requiere hoy pensar más que en bellas formas, en buenas razones; más en la previsión que en la fascinación y menos en la imaginación que en la veracidad.

El popularizador no tiene que esforzarse en evocar procesos intuitivos de los que producen el camino por el que partiendo desde el cuadro originario de la Ciencia dio cima al descubrimiento. Ello no es ya posible. A esta contemplación del pasado hemos de sustituir la preparación del porvenir.

En cambio ha de estudiar a fondo, sobre todo sociológicamente las consecuencias que sobre la realidad social proyecta cada progreso científico y trasladar el significado que es de esperar en la vida de las gentes en cuanto haya incidido en ella. Deberá huir del vocabulario técnico y sibilino de los especialistas, salvo para dar referencia de dónde puede encontrarlo traducido todo aquel a quien le interese.

El popularizador científico ha de ser él por su parte especialista en sinopsis de las evoluciones sociales y asiduo estudioso de los canales de comunicación entre las Ciencias y de

los puentes que podrían unirlos con las Humanidades. Ha de tener ansia casi apostólica de interesar al mayor número en el impulso de la Ciencia por los frutos para el bien común que se confíe en que traigan sus progresos. Gracias a su misión participarán en la obra, debida a los sabios, zonas cada vez más amplias de la Sociedad, dando así fuerza a la Ciencia militante hasta llegar a una “socialización” *científica* que, como tal—in-sisto todavía—, excluye todo problema de propiedad o de otros bienes económicos.

TRIBUTOS AL PORVENIR

Véis que mi idea de “socialización” científica se resume en condicionar a la inserción real en la Sociedad, la propia y altísima función de descubrir la verdad en la Naturaleza por el estudio y la experimentación.

Ya sé que esto es una revolución y que el empeño es de realización tan extensa y difícil que cuando lo propongo y pienso en mi insignificancia, recuerdo el apologismo del escritor romántico francés del “gusano enamorado de una estrella”.

Pero sé también que sin un impulso extremo de reacción, el decaimiento social de la Ciencia acabará inexorablemente por frustrarla.

Os he mostrado cómo el proceso de la exploración espacial en estos meses nos ha amagado y amargado con la más terrorífica amenaza nuclear sufrida por el mundo. Y estoy seguro de que si hubiésemos alcanzado antes la “socialización” científica, el ignominioso intento de supergenocidio no habría aparecido.

Imagináis que si un Jefe de Gobierno de Gran Bretaña, herido súbitamente de locura, concibiese la voladura de las Casas del Parlamento en el Támesis, o el de Alemania la extinción de los festivales de Bayreuth o el de España el incendio

de los cuadros del Museo del Prado, ¿podrían poner por obra tan siniestros designios?

No. Porque la “socialización” histórica de la política británica, la musical en la patria de WAGNER o la pictórica de esta tierra de VELÁZQUEZ, y de GOYA, imposibilitarían en cualquier régimen dar curso al maléfico programa.

La catástrofe podría quizá haberse consumado por sorpresa, pero no si se anunciaba como una preparación deliberada. De ahí mi firme convicción de que si en el pueblo de Moscú hubiese habido “socialización” científica como las “socializaciones” histórica o artística de estos países, tampoco allí habría tenido ningún gobernante fuerza positiva para sostenerse predicando el monstruoso atentado de destruir sus pueblos y los de los demás.

Mi diréis también que si excluyo de mi “socialización” los hechos económicos, mi planteamiento no puede tener eficacia, porque lo que está también en llamas hoy, es el edificio social de las estructuras productoras, de la propiedad, del capital y de la seguridad social.

Esta situación es real, pero no ha de ser en una Academia de Ciencias Exactas Físicas y Naturales donde abordemos los problemas económicos, comprendidos en la acepción general de S. S. JUAN XXIII, y excluidos de mi tesis, que se ciñe al campo restringido aunque muy importante de la “socialización” científica.

Mi misión era aquí, al contemplar la exploración del espacio por sateloides, que ha de ser obra de todos los pueblos, enfocar el peligro de rompimiento apocalíptico de origen científico, entre la Unión Soviética y las Potencias occidentales, que puede ser el *acto final* de la Era nuestra.

* * *

Recordando ahora la responsabilidad cultural de nuestro idioma, lengua madre que abarca la mayor superficie de la

Tierra, habría de ser el primer tributo de hoy instar con interés máximo de nuestra institución decana, la Real Academia Española, la transformación de significados de la voz socializar en su Diccionario, fuente suprema de autoridad en la expresión.

Como he propuesto la “socialización” científica y aludido a la histórica y artística, podrían definirse otras como la económica, la laboral o las que con su superior competencia se denominase cubriendo los campos respectivos; pero cancelando el aparente monopolio de interpretación económica para el sentido social, que sin duda ha estado fundado hasta la reciente evolución.

Bien percibo mi falta de títulos para suscitar el cambio léxico: pero me amparo para someterlo, no sólo de la actitud incidentalmente referida de la UNESCO, sino, sobre todo, de la luminosa trayectoria con que sin perturbar los principios éticos asciende este sentido social en las Encíclicas *De conditione opificum*, de LEÓN XIII; *Quadragesium Anno*, de Pío XI, y *Mater et Magistra*, de JUAN XXIII, en la que tan a fondo se acentúa el coeficiente de lo social.

No olvidemos tampoco el verdadero bautismo de socialización económica que hizo Pío XII al justificarla, aunque sólo “en aquellos casos en que apareciese realmente exigida por el bien común”. También parece que la resuelta Declaración de los Metropolitanos, estos ya españoles, inspirados en la doctrina de Pío XII, refuerza el interés de estudiar la modificación.

Quizá no podemos sorprendernos del tardío planteamiento de la “socialización” científica. Es propio de la Ciencia y lo hemos vuelto a ver esta tarde, sufrir el error intelectualista específico, que es el de atribuir a la inteligencia no sólo sustantividad seductora, sino, además, una independencia vital que no tiene.

Pero una vez establecida la acepción general, ¿por qué quienes no figuramos en la política del socialismo no hemos de po-

der con plena propiedad de expresión afirmarnos en la “socialización” en uno o en otro de sus ámbitos esenciales?

* * *

La alusión a la socialización económica obliga a apuntar ahora una reflexión en este año que podríamos llamar de *eclosión de los sateloides*. Siempre será también tributo al porvenir dejarla consignada para prevenir el desencadenamiento de un cataclismo.

Porque en la información de las Naciones Unidas recogemos que, según las últimas cifras los dos tercios de los países del globo que están hoy sólo en vía de desarrollo, disponen del *dieciséis* por ciento de la energía total producida, mientras que los países industrializados, que representan treinta por ciento de la población total, absorben el *ochenta y cuatro* por ciento del consumo; es decir, la relación se acerca a la de uno a doce.

Y mientras se sigue aumentando el esfuerzo para armas nucleares, viven 1.800 millones de hombres deficientemente alimentados, o sea el 60 por 100 de los que existen; y el estadístico australiano COLIN CLARK, figura máxima en la economía, estima que en los veinte años próximos el porcentaje de los hombres condenados a régimen inferior a las 2.500 calorías diarias subirá del 60 hasta rebasar el 70 por 100.

Entretanto las cifras de gastos militares, aparte los cohetes, exceden de lo que necesitarían todos los subalimentados juntos para alcanzar un nivel fisiológico normal.

Ante este cuadro exclamaba de GAULLE ¿cómo no ha de ser precaria la paz con dos mil millones de hombres sumidos en la miseria?

Y así se explica la nueva dotación de 300 millones de libras que a estas gentes destina indirectamente Inglaterra y la gran colecta contra el hambre mundial que organiza para este verano bajo la presidencia del Príncipe FELIPE.

* * *

En la vida de la “socialización” científica nuestra Academia añade al hecho del planteamiento al inaugurar el Curso y dirigirse a la juventud investigadora, el acuerdo para ampliar desde este año, sus reuniones interiores de trabajo con otras denominadas *sesiones extensivas*, en las que, con los Académicos, intervendrán todos, quienes sin tener esta condición, sean invitados por su personalidad o por su aportación a los temas. Esta “socialización” científica alcanzará a grupos escogidos y promete ser particularmente intensa.

En cuanto a la tradición de nuestra Institución es también propicia, porque nuestros premios Nobel, ECHEGARAY y CAJAL, dieron excelsas pruebas de dirigirse con desvelo a la Sociedad desde el inmenso campo de su personal cultura y con los incomparables recursos de su dominio del idioma y de su inspiración altísima y comunicativa.

¿Cómo comprender sino *El gran Galeoto*, de ECHEGARAY, llevando, durante un cuarto de siglo, a millones de espectadores en los escenarios de todas las lenguas modernas, la crisis del principio de la gravitación universal? Y ¿cómo explicarse aquellos *Recuerdos de mi vida*, de CAJAL, con los que legó su ejemplo a los investigadores futuros, redactado en una prosa bellísima y llena de un arduo sentido de perfección, que es para todos fuente de instrucción del entendimiento y de educación de la voluntad?

Notemos de paso cómo se anticipó ECHEGARAY a sustituir la noción de *pueblo* a la de *vulgo*, en lo que hoy designo como “socialización” científica. Porque cuando al recibir el Premio Nobel acordaron los Ingenieros rendirle homenaje, coleccionando en un gran tomo todos sus llamados artículos de vulgarización en diarios y revistas, le consultaron sobre el título del nuevo volumen y él contestó: “Yo le llamaría *Ciencia popular*. En las monarquías se ha dicho siempre: No hay rey

sin pueblo. Habría sido imperdonable decir: No hay rey sin vulgo.”

Por supuesto, así fue editado.

* * *

No sólo será nuestra Academia la que ofrezca su tributo a la nueva “socialización”. En otros centros de investigación y de enseñanza de España, sobre todo oficiales, la tendencia es común. El haber duplicado en estos últimos años el número de alumnos en muchas Escuelas Técnicas Superiores, quintuplicando el de Profesores y decuplicando las dotaciones para laboratorios de experimentación nos recuerda vivamente la consigna de *Mater et Magistra*. “Ver, juzgar y obrar.”

Y respecto a la coherencia moderna, progreso de hoy, aparte estudios sobre Derecho Cósmico, planteados por el Director de la Escuela Técnica Superior de Telecomunicación, don Emilio Novoa, tenemos alguna realización experimental avanzadísima dentro de la escala a que nos corresponde actuar; permitiéndome—si me lo consentís—citar con encendido elogio la obra de antiguos alumnos míos, que en Madrid han instalado en ejemplares laboratorios de Electrónica, el primer *Calculador digital transistorizado* en servicio en nuestro país. Esta instalación, además de resolver los numerosos problemas de automatización, refinará la precisión en los métodos de dirección que es una de las más arduas técnicas cuyo dominio se reconoce a Rusia (1).

* * *

(1) El natural fervor de todo profesor por los discípulos de quienes ha logrado que positivamente le superen, me hace atreverme a puntualizar que el joven Catedrático don Eugenio ANDRÉS PUENTE, Director de esta División en el Laboratorio Central Oficial de Electrotecnia, inscrito en el Instituto de Ampliación de Estudios e Investigación Industrial de Madrid, después de cursar ejemplarmente la Carrera de Ingeniero Industrial, trabajó junto a los primeros Maestros de Europa durante cinco años con aportaciones originales que llevó a la Technische

Finalmente, en la división irreconciliable del mundo actual, en dos potencias máximas que sin reflexión suficiente están consumiendo la riqueza del planeta, puede esta España, que ha sido siempre monarquía, porque sus obras máximas de acción estuvieron también siempre confiadas al pueblo, abrir caminos que lleven a la ruta de comprensión.

Ocho siglos en la aventura medieval, la leva de la hueste que bajo COLÓN descubrió América, la instauración de la europeidad en aquel Continente hasta darle nuestro idioma y aun la resistencia en la península a la crisis napoleónica, fueron empresas que requerían el esfuerzo general. Nuestro pueblo posee una valiosa y secular virtud de ósmosis y un sentido certero de que da menos estabilidad la potencia de los instrumentos que la convergencia de las ideas de las gentes.

De la experiencia de España en ensanchar el mundo hay amplísimos testimonios no sólo en América y en Oceanía, sino hasta alguno precisamente en Rusia, bien significativo por su categoría técnica.

Los criterios que resultan de estas acciones históricas pueden ayudar a decidir aun a los más fuertes, a cambiar la dirección de los acontecimientos.

Y este cambio es ineludible. El derroche de los presupuestos militares es inverosímil en la llamada paz. No cabe que sólo por poseer el dinero y la capacidad de gestión se siga dilapidando unos bienes que son de todos; porque junto al acero de Norteamérica y al oro de Rusia están el estaño de Bolivia y el cobre de Katanga, el níquel del Canadá, el petróleo del próximo Oriente, etc.

Sería más escandaloso todavía el derroche, si los tres cuar-

Hochschule de Braunschweig. Allí recibió también brillantísimamente su grado de Doctor alemán con plenos derechos y calificación máxima.

El plantel de discípulos a quienes íntegramente se consagra en continua docencia experimental en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales, constituirá pronto una valiosísima reserva de ingenieros para la exploración espacial.

tos casi de la humanidad, según COLIN CLARK, han de ser condenados al hambre.

El Presidente de los Estados Unidos ha debido ya anunciar, a su pueblo, que además de la ineludible evocación de NOÉ ante la radiactividad, se ha de imponer la consigna de parquedad (*frugality*), después de las fabulosas inversiones que la tensión internacional está hasta ahora haciendo inevitables.

Una acción como la de España podría contribuir a una redentora catálisis entre los opuestos. Como apunté, todo el esfuerzo en los cohetes será baldío, porque la carrera hacia el firmamento entre Rusia y Norteamérica, insostenible económicamente... es, sobre todo, alarmante... porque ¡no ha hecho más que empezar!

Qué tentación para esta España que se despobló por salvar las almas de los que poblaban América, la de esforzarse hoy, para que los gigantes de la riqueza liberen de la miseria a una humanidad hambrienta en varios Continentes, cortando una hemorragia económica, que no alcanzará objetivo, porque lo que consigue uno de los dos poderosos, lo contrarresta inmediatamente el otro.

* * *

Mas, aun con el mejor espíritu no podría hoy la Sociedad española actuar con la rusa. No existe incompatibilidad con las personas, pero sí la hay radical con la doctrina atea que fanáticamente se proclama.

Nuestro pueblo es creyente, y convive con los que tengan fe distinta de la suya, sean árabes o judíos, incas o aztecas, ortodoxos o anglicanos, pero no concibe la negación del respeto a toda *creencia*, sólo *por serlo*. Precisamente ve en la fe el terreno propio de este respeto, porque, como nos enseñaron KANT y CERVANTES, a él no nos puede forzar nunca el puro Poder, aunque nos tenga ya forzados a la obediencia.

Quizá en la Unión Soviética se cree sinceramente en que el

ateísmo es una condición intrínseca en el régimen político de un pueblo. No lo ha sido nunca.

Aquí, en este extremo occidental de Europa, presenciamos de cerca el luminoso racionalismo francés que tras la revolución brindó también a sus instituciones políticas seguridades ateístas. El literato ZOLA escribía en el siglo XIX con aplauso en círculos extensos, que la religión iba a morir simplemente por el libro de texto del Bachillerato.

Pero en el siglo XX hemos presenciado el fervor por varias canonizaciones, entre ellas la de Santa JUANA DE ARCO, declarada fiesta en toda Francia, y Santa TERESA DEL NIÑO JESÚS, carmelita de Liesieux. Respecto a ésta me fue además dado asistir a actos muy significativos.

En 1937 el Cardenal PACELLI, más tarde Pío XII y entonces Secretario de Estado, visitó París camino de Lisieux. El Jefe del Gobierno del Frente Popular, M. Leon BLUM, que era hebreo, le dedicó una solemne recepción en su residencia oficial del Hotel Matignon, e invitó a ella al Profesorado de la Sorbona. Con este carácter tuve el honor de estar allí aquel día y también el siguiente en la Catedral de Notre Dame, donde el Cardenal correspondió al Presidente del Consejo, a quien vimos deferentemente arrodillarse en el templo.

Como en España, un académico tiene libertad para expresar públicamente su opinión personal, sin comprometer en nada a su Academia, me determino a decir que no me parece hoy mal camino para reconocer la transitoriedad del ateísmo político, el que haya elogiado en público, el Jefe del Gobierno soviético, el discurso de S. S. el PAPA del pasado 10 de septiembre. Ciertamente, que añadió que él no cree en la Divina Providencia, ¿pero cómo nos ha de sorprender esta evasión cuando hemos percibido los dramas que en el XXII Congreso parecen desgarrar su partido?

El hecho es que el Secretario del partido elogió por su iniciativa a JUAN XXIII, a pesar de que el Diccionario soviético

popular del Berlín oriental, edición XXII, defina al Vaticano como diminuto Estado teocrático que se dedica a la propaganda estadounidense y británica (sic).

Hemos de recordar el verso :

¡fuerza del consonante a lo que obligas!

* * *

Mucho debería animarnos ver a España un día en el camino de mediar entre las dos potencias que hoy están frustrando por su pasión la riqueza, y condenan así a la miseria a la mitad de la especie humana. Grande sería este tributo nuestro al porvenir.

Si ese día llega, nos esforcaremos en evocar a los grandes hombres de Norteamérica, desde FRANKLIN hasta el Presidente EISENHOWER que nos visitó, y también los de Rusia, con León TOLSTOI y MENDELEEV.

Seguramente nuestra Academia rendirá nuevo homenaje a aquella Academia de San Petersburgo, por los gloriosos matemáticos y físicos BERNOUILLI, y por su culto a la gran figura de nuestro Cuerpo de Ingenieros de Caminos Canales y Puertos, que después fundó también en Rusia, donde fue además nombrado Teniente general de su ejército. De aquel insigne académico, don Agustín de BETHENCOURT y MOLINA, es moderno compañero de carrera el Presidente actual de nuestra Academia, Ingeniero don Alfonso PEÑA BOEUF, nacido en Madrid así como aquél había nacido en Tenerife.

Y si la actual dificultad para los cosmonautas ha sido la flaqueza fisiológica en la navegación de veinticinco horas, aún podría añadir España otro tributo, dando un nuevo jerezano como el inmortal NÚÑEZ DE BALBOA, que tras atravesar el Caribe escondido en una cuba, aún desembarcó con fuerza para explorar inmediatamente y descubrir el mayor mar de la Tierra que es el océano Pacífico.

* * *

Que si el día de la conciliación tarda en llegar, depare Dios por otra vía un entendimiento entre los pueblos, sin el que no podrá llevarse a buen término la *exploración espacial*. Entre tanto seguiremos trabajando en ella y en la *socialización científica*, para que si al fin se cerrase el horizonte, nadie pueda lanzar a nuestra Real Academia el grave grito de Paul CLAUDEL cuando exclamó:

Y los que veis ¿qué habéis hecho de la luz?

HE DICHO.

INDICE

I

	Págs.
EXPLORACION ESPACIAL	8
ACCIÓN.....	8
ADELANTO.....	11
EL AÑO 1961	13
<i>Naciones acompañantes</i>	13
<i>La Europa conjunta</i>	16
<i>Vertiente industrial. Sergas de Norteamérica</i>	19
<i>Vertiente biotécnica. Sergas de Rusia</i>	24

II

"SOCIALIZACION" CIENTIFICA	30
DESENGAÑO	30
FALSA ALARMA EPISTEMOLÓGICA..	33
DECAIMIENTO SOCIAL DE LA CIENCIA	38
"SOCIALIZACIÓN" CIENTÍFICA.....	42
TRIBUTOS AL PORVENIR.....	48