

JOSE MARIA OTERO NAVASCUES (1907–1983)

L. VILLENA

Presidente de la Comisión de Metrología del IRANOR

Presidente del Comité de Metrología de la AECC

Vocal, a título personal, del Comité Consultivo de Unidades del B.I.P.M. de Sevres

1. El Científico

José María Otero mostró una evidente vocación y capacidad para la Ciencia y vivió momentos cruciales para su desarrollo en España y en el mundo, siendo capaz de aprovechar todas las oportunidades para impulsar la investigación, la innovación y el desarrollo.

Puede afirmarse que, por las razones que irán apareciendo, fué nuestro máximo impulsor en la Física de la postguerra mientras Lora lo fué en Química, Suances en Tecnología y Albareda en la cobertura científica general, además de en Ciencias Naturales. Pero sin duda Otero era el más imaginativo, el más arriesgado y el más tenaz. Titán inteligente y esforzado, pasó como un meteoro quemando prerrogativas y rutinas antiguas y poniendo en marcha a todo el mundo.

Nace en Madrid el 16 de Marzo de 1907 en un ambiente culto. Su padre, el marqués de Hermosilla, general y con una amplia cultura, era gran conversador y cultivaba la Historia. El joven José María fiel a la tradición paterna, elige una carrera militar, pero la más llena de matemáticas, de física y de tecnología: Ingeniero de Artillería de la Armada (que más tarde se denominaría Armas Navales), en cuya Academia ingresa a los 15 años y con el número uno, en Diciembre de 1922. En Enero de 1927 termina los estudios, también con el número uno, y realiza sus prácticas en varios Talleres militares siendo destinado a la Sección de Artillería en el Ministerio de Marina. Su proyecto fin de carrera versa sobre una instalación siderúrgica para utilizar la hematites deldevónica leonesa-asturiana a la vez que los carbones de esa zona.

Pero Otero no seguirá el camino de un auténtico marino. Nada más terminar sus estudios, muestra su vocación por la Física. Durante el curso 1928–29 trabaja en el Laboratorio de Investigaciones Físicas, con

el Profesor Palacios, en difracción de Rayos X, cursa Mecánica Química y asiste a las clases de Scherrer en la Cátedra Cajal. El curso 1929–30 lo pasa en el Instituto Politécnico de Zurich trabajando con los Profesores Scherrer y Ros sobre Física de los Metales. Siempre en comisión de estudios, cambia de especialización, al pasar a Berlín, donde permanece tres años con los Profesores Weidert y Eckert en la Escuela Técnica Superior y en su Instituto de Optica, visitando además los establecimientos de Optica alemanes. Esta comisión estuvo a punto de no ser prorrogada por el Ministerio de Marina que deseaba reducir gastos, pero Américo Castro, a la sazón Embajador en Berlín, que apreciaba el trabajo que estaba haciendo Otero, consiguió la prórroga. En Junio de 1933 regresa a Madrid. Domina ya alemán, francés, inglés e italiano. Conoce las fuentes bibliográficas internacionales. Ha practicado la investigación pura y aplicada. A sus 25 años está lleno de empuje e ilusión por crear un centro de estudios e investigaciones ópticas en España.

En 1934 funda el Laboratorio de Optica, ubicado en el Ministerio de Marina, pero vinculado con el Laboratorio de Investigaciones Físicas, como primer paso para una industria óptica española. No se arredra ante las dificultades que encuentra y el escepticismo con que reciben sus planes. Sigue atento a los centros ópticos extranjeros, asiste a Congresos y visita varias fábricas en Italia, Holanda e Inglaterra, así como la Sección de Optica y Fotometría del NPL. Redacta siete largos informes científico-militares sobre nuevos aparatos ópticos y de telecomando, de carácter reservado, por los que es felicitado dos veces por el Ministro de Marina. Para formar los profesionales necesarios en una futura Industria Optica, organiza e imparte los cursos de Optica Aplicada, (a los que asiste Durán) en el Instituto de Ampliación de Estudios, dirigido por José Antonio de

Artigas a quien siempre considerará como su mentor. La guerra civil paraliza estas actividades. Se refugia en una Embajada, reflexiona qué temas podrían abordarse y da clases de inglés a otros refugiados entre ellos a María Teresa Domínguez que acabará siendo su mujer.

Al acabar la guerra recupera el equipo del antiguo Laboratorio de Marina y lo sitúa en el Instituto Nacional de Física y Química, el "Rockefeller", que dirige su antiguo maestro Julio Palacios. Además de Jefe del Laboratorio de Óptica de Marina, es destinado como Capitán Ingeniero al Taller de recuperación de material de guerra (fundamentalmente equipos ópticos y dirección de tiro) instalado en el recinto de la Estación de Radio de Marina, que dirige Guijarro y que, a instancias de Otero, se transformaría en un laboratorio de Investigación (LTIEMA).

Al crearse en 1940 el Consejo Superior de Investigaciones Científicas, el Instituto "Rockefeller" se divide en dos, bajo la teórica dirección de D. José Casares. Los Vice Directores son Palacios para Física y Rius para Química. Otero es nombrado en Marzo secretario del Instituto de Física y ayuda a Palacios a dar nueva vida a este centro de investigación, del que saldrían desgajados todos los demás Institutos del C.S.I.C. en el área de la Física. Allí se formarían la mayor parte de los Catedráticos de esta rama de las Ciencias.

El C.S.I.C., continuador en cierta manera de la Junta de Ampliación de Estudios hereda los problemas que ésta tenía con la Universidad. La concentración de medios experimentales en el Consejo hace que muchos catedráticos realicen sus investigaciones en algún Instituto, muchas veces creado para ellos. El divorcio entre enseñanza e investigación programada se hace patente. Otero sin tomar partido, está involucrado en esta última. Comparte con Palacios la preocupación por crear Secciones del Instituto de Física (y más tarde del Instituto de Óptica) en diversas Universidades. Da toda clase de facilidades a doctorandos y a quienes preparan la Cátedra. Por todo ello sufrirá críticas solapadas, agudizadas por el espíritu de clase, ya que él no es universitario.

Otero sigue con los planes de 1934, ahora concretados en cuatro puntos: 1) Formar un equipo de investigación serio y disciplinado; 2) Abrir directrices claras de trabajo; 3) Montar los laboratorios y las técnicas necesarias no solo para las líneas propias de investigación sino para dar ayuda a otros grupos y a la Industria y 4) Sentar las bases para la creación de unas industrias de Óptica y de Iluminación. Todo ello le llevará a la creación del Daza, el LTIEMA y ENOSA.

En Mayo de 1940, a petición de Palacios, el CSIC da

el primer paso al crear la Sección de Óptica dentro del Instituto de Física (simultáneamente se crea la Sección de Edafología en el de Química). Cuenta con tres antiguos colaboradores de Palacios en el "Rockefeller": Otero como Jefe, Durán como Ayudante y Piedad de la Cierva como becaria. Se usan, inicialmente, los medios experimentales y bibliográficos del Laboratorio de Marina. Durán es a la sazón uno de los pocos Profesores Ayudantes de plantilla en la Universidad Central, donde explica Electricidad, Acústica y Física Matemática. Será el puente para traer a la nueva Sección físicos noveles. Los primeros, en 1941, fueron Jiménez Landi, Cabello y mi compañera de estudios Maruja Egües. Yo también comencé a ir esporádicamente. El número de colaboradores aumenta rápidamente. El gran salón del segundo piso del edificio Rockefeller era el corazón de la Sección de Óptica donde estaban los pocos aparatos disponibles y se disponían, en las esquinas, los distintos equipos de trabajo o de medida. Todo estaba por hacer y todo se hacía más por ilusión, que por el estímulo de unas becas irrisorias.

En 1941 Otero, ya Académico de la Real de Barcelona, trae a Madrid a su maestro Franz Weidert, Director del Instituto de Óptica de Berlín, para dar un curso sobre Cálculo de Sistemas que será la base del grupo de trabajo de Óptica Geométrica y Cálculo de Sistemas que dirige Durán (más tarde Maruja) y del impulso que Otero da a la Óptica en la Marina, creando el "Despacho de Proyectos Ópticos" situado en la Sección y dirigido también por Durán (después Maruja).

Por otro lado, el interés del Laboratorio de Óptica de Marina por el rendimiento de los instrumentos ópticos, lleva a Otero a estudiar con Costi un nuevo umbralómetro, descrito en una publicación de 1940, para estudiar los efectos en la visión nocturna de la avitaminosis procedente de la guerra. Siempre en la misma línea, Otero inicia con Durán el estudio experimental de los rendimientos fotométricos de instrumentos telescópicos a bajas luminosidades, encontrando que el ojo se comporta como miope a estas luminosidades, fenómeno dado a conocer en una primera nota de Otero y Durán publicada en 1941. La importancia técnica y militar de este descubrimiento fué extraordinaria. Resultaba incomprensible que este importantísimo fenómeno, que los autores bautizaron como "miopía nocturna", hubiera pasado inadvertido. Repasaron la literatura moderna sin encontrar nada, aunque después resultaría que tal fenómeno ya había sido indirectamente señalado por Daza de Valdés en su libro de 1623.

Este tema va a ser la tesis doctoral de Durán, pero la legislación entonces vigente impide que Otero sea el

Padrino, por no ser Catedrático (esto le volverá a ocurrir varias veces más). Palacios acepta apadrinar a Durán y basándose en los datos experimentales de la tesis, con su peculiar instinto y precisión lingüística, concluye que no se trata solamente de un fenómeno de miopía sino que hay otro de presbicia. Estos resultados los publica en Investigación y Progreso en Septiembre de 1943 y los amplía en su discurso de ingreso en la Real Academia de Medicina fechado en Marzo de 1944. Mientras tanto en el Instituto se había seguido el trabajo experimental. Durán publicaba en Noviembre de 1943 nuevas curvas experimentales probando la paulatina desaparición del poder de acomodación del ojo, aunque sin llamarle presbicia nocturna.

En años sucesivos Otero publicaría solo, con Durán, con Plaza o con María Teresa Vigón, una veintena de trabajos, en España y en el extranjero, que contribuyeron definitivamente al entendimiento de la cuestión y consagraría a la Escuela de Optica de Madrid como líder en visión nocturna. Estas publicaciones tuvieron un enorme impacto tanto en los círculos científicos como en los militares de todo el mundo. De ellos se ocuparon Ronchi en 1943, Schupfer en 1944, Arnulf en 1946, Schober en 1947, Kühl en 1950, Bouman y Van den Brink en 1952.

En 1943 me enteré del azaroso viaje que Otero había hecho en Agosto de 1939. Yo fui a Berlín, con una beca que Otero me consignó, a hacer mi tesis doctoral en Fotoelasticidad con el consejo de Weidert, quien acabó enviándome a la Escuela Técnica Superior de Munich (*). Otero comenzó en 1939 visitando el Instituto de Optica donde había trabajado trece años, así como la anexa Escuela de Ingenieros Opticos. Pasó después a las firmas Askania y Zeiss; poniendo siempre interés en sus Escuelas de aprendices. Visitó igualmente la Escuela Superior de Optica de Jena. Estando en esta ciudad vivió la movilización general que Alemania hizo secretamente en la noche del 25 al 26 de Agosto. Ese mismo día, en clima de preguerra, asistió a la celebración del 50 aniversario de la fundación, por el Profesor Abbe, de Zeiss. Siguió viaje a Munich, pero sus planes de regresar por avión se vieron frustrados, al suspenderse todos los vuelos civiles por iniciarse las hostilidades con Polonia. Después de varias tentativas pudo tomar el 1 de Septiembre el tren a Roma. Allí hubo de esperar hasta el 7 para obtener dos pasajes a Mallorca, uno para él y otro para un enorme bulto de libros que pesaba más que él.

* De nuevo hubo que buscar un Catedrático que aceptara ser padrino. D. Esteban Terradas me hizo ese gran honor. La tesis fue leída en la primavera de 1944 en presencia de Otero y de toda la Sección.

Finalmente Otero y su cajón bibliográfico llegaron sanos y salvos a Madrid.

La personalidad científica de Otero quedará reconocida al nombrarle, en 1945, Académico de Ciencias. Su discurso de ingreso versa sobre "Evolución de los conceptos físicos sobre el fenómeno de la visión". Por otro lado al crearse la Escuela de Ingenieros de Armas Navales fué nombrado Profesor de ella.

En 1946 la Sección tenía treinta colaboradores con un gran espíritu de servicio y había publicado unos cincuenta trabajos de investigación, conocidos y comentados en el extranjero. Sus líneas de investigación se habían diversificado y asentado. El C.S.I.C. decidió entonces crear un Instituto independiente. El preámbulo del decreto dice entre otras cosas: "La labor desarrollada en los cinco años transcurridos desde su fundación (de la Sección de Optica), ha superado la misión que le fué encomendada formándose un plantel de investigadores, con copiosa producción científica, apreciada y elogiada en España y en el Extranjero. Estas razones, a las que hay que añadir la naturaleza del tema y el volumen alcanzado, aconsejan elevar esta Sección a Instituto de Optica y que lleve el nombre de Daza de Valdés, como homenaje al primero de su época que supo dar unidad a los conocimientos dispersos sobre Optica Geométrica y Optica Fisiológica. Llevando el nombre de España a la cabeza de estas Ciencias, coronando la tradición de los matemáticos y físicos hispano-musulmanes". Su fecha es 22 de Febrero de 1946.

A los grupos ya existentes se añade el de Espectros dirigido por Poggio, hasta entonces en el Instituto de Química. Los cargos de Director, Vice-Director y Secretario son ocupados por Otero, Durán y Poggio respectivamente. Poco después el Consejo decide regularizar la situación de sus investigadores y convoca las primeras oposiciones a Colaborador Científico (más adelante se crearían el Investigador y el Profesor de Investigación). Otero comparte esta decisión, aunque no cree en la profesionalización del investigador, y preside el tribunal a Física, el primero en actuar. Por ello el Instituto contará con los dos colaboradores más antiguos (María Teresa Vigón y yo). Las Secciones del Instituto eran: Optica Fisiológica y Fotometría dirigida por Otero; Optica Geométrica; Optica Física y Teórica dirigidas por Durán; Espectros Opticos dirigida por Poggio; y Exploración Ocular dirigida por López Enríquez. Como anécdota: el día 25 de Abril de 1946 Otero tomó posesión de sus cargos de Director del Instituto y Jefe de su Sección de Optica Fisiológica y Fotometría con una gratificación de 15.000 Ptas. anuales. Las gratificaciones de Jefe, Ayudantes y Becario eran 12.000; 6.000 y 3.000 Ptas. anuales.

A propuesta de Otero, el Secretario General del CSIC había redactado una disposición "reuniendo a los Institutos de investigación y trabajos físicos en un Instituto Nacional de Física, en el que podrían integrarse...aquellos otros Centros que... estimen la conveniencia de dicha vinculación". Albareda al felicitarle el 23.2.46 por la creación del Instituto, le comunica que esta disposición saldrá más tarde.

En el verano de 1947 Otero y Durán visitan en EE.UU los más importantes núcleos de investigación, de enseñanza y de industria, en el campo de la Óptica, empezando por el National Bureau of Standards, donde toman contacto con Gardner Jefe de la División de Óptica y con Gibson de Fotometría, Judd de Colorimetría y Davis de Fotografía; igualmente toman contacto en la División de Radiaciones con Plyler y Humphrey. He aquí algunos de los otros contactos realizados: Smith en la Universidad de Bristol; Wald en la de Harvard. En el MIT el Decano Harrison y Hardy. En Rochester contactan con Jones de Bausch & Lomb y Mac Adames, Herzberger y Kingslake de Kodak, además de visitar extensamente el Instituto de Óptica donde contactaron con su Director O'Brien y con Hopskin que años más tarde le sustituiría; Fry en la Universidad de Ohio, Molk y Polyak en la de Chicago; en la Universidad de Berkley Jenkins de Espectroscopía, White de Física y Gordon Walls de Óptica Fisiológica; Kirpatrick en la Universidad de Stanford. ¡Nada mas y nada menos!

En 1948, el "Daza" contaba ya con sesenta y cinco colaboradores entre titulados y auxiliares que no cabían en el espacio que nos habían cedido en el Edificio Rockefeller. Fuí nombrado Secretario y hube de colaborar con Otero y Durán en la construcción de un nuevo edificio y en la estructuración de dos nuevas y prestigiosas Escuelas de trabajo que se añadían a las ya existentes. Una cubría la Espectroscopía con Miguel Catalán, por entonces trabajando en el National Bureau of Standards y otra la Óptica Geométrica con Franz Weidert, que había abandonado el Instituto de Óptica en el Berlín ocupado. Una de las razones para el cambio en la Secretaría fué evitar enfrentamientos a la llegada de Catalán, que de todas maneras se produjeron y que hubo de suavizar y resolver. En conjunto se trataba de cubrir todos y cada uno de los campos importantes de la Óptica y de hacer del Daza uno de los centros más completos, productivos y conocidos en la especialidad. Naturalmente para ello todos los investigadores fuimos saliendo a completar nuestra formación en los mejores centros de Europa y de América y, simultáneamente, desfilaron por la Cátedra del Instituto las máximas figuras de la Óptica, cuya mera enumeración resalta el

éxito obtenido. ¡Y todo ello en pleno aislamiento diplomático de España!

Recuerdo, por haberles atendido como Secretario del Instituto, que pasaron en Madrid temporadas más o menos largas (algunos varias veces): Meggers, Judd, Plyler y Sitterly del NBS de Washington, Shenstone de la Universidad de Princeton, O'Brien y Hopskin del Instituto de Óptica de Rochester, Wald de la Universidad de Harvard, Stiles del NPL de Teddington, Martin del Imperial Colledge en Londres, Cosslett del Cavendish Laboratory, Gibson de la Universidad de Bristol, Van Heel del Politécnico de Delft, Fleury, Arnulf, Françon, Marechal y Coyan del Instituto de Óptica de París, Le Grand del Museo de Historia Natural, Cabanes de la Sorbona, Ronchi y Toraldo del Instituto de Óptica de Florencia, Morais, Scandone y Le Divelec de empresas italianas, Amaldi de la Universidad de Roma, Scherrer y Eggert del Politécnico de Zurich, Heisemberg y Hahn del Instituto Max Planck de Göttingen. Foeppl del Politécnico de Munich, Kühl de la Universidad de Jena, Franke y Tronnier de empresas alemanas, Schoeber de la Universidad de Hamburgo, Sewig del Politécnico de Braunschweig, Ingelstam del Politécnico de Estocolmo, Granit del Instituto Nobel de Estocolmo y Edlen de la Universidad de Lund.

Paralelamente, tras una adecuada preparación en Madrid, pasaron largas temporadas en Centros, Universidades o Empresas para ampliar estudios los siguientes colaboradores: En EE.UU: Plaza y Barceló (NBS), Villena (U. de Columbia), Solís y Martín Tesorero (U. de Harvard), Terol (U. de Connecticut), Goya (U. de Urbana). En Canadá Velasco (NRC). En Inglaterra Aguilar (NPL). Cruz y Tinaud (Imperial College). En Suecia Velasco y Riquelme (U. de Lund). En Holanda Rico (U. de Amsterdam). En Alemania Catalina (PTB), Bellanato (U. de Freiburg), Redondo (U. de Berlín) y Villar (Voigtlander). En Francia Vázquez y Saenz (Instituto de Óptica de París), Hidalgo, Martínez Aguirre y Sardiña (U. de París) Aguilar (Museo de Historia Natural). En Suiza Vigón (Politécnico de Zurich). En Italia Saenz (Instituto de Óptica de Florencia).

Otero, ya Académico desde 1945, es nombrado Vice Secretario en 1948. Como tal se encarga de organizar en la primavera de 1949 el Centenario de la Academia invitando a las más importantes personalidades de la Óptica y algunas de Física Atómica lo que le permitirá estrechar relaciones y abrir puertas a nuestro becarios.

El binomio Otero-Durán se deshace, de forma provisional, en Julio de 1949. Realmente eran dos científicos con demasiada capacidad para concentrarse

en un solo Instituto. El C.S.I.C., pensando esto, destaca a Durán al Instituto Torres Quevedo para el que tiene planes de reestructuración. Otero lamenta esta separación, especialmente por haberlo decidido el C.S.I.C. mientras él estaba en Alemania, y sustituye a Durán por Maruja Egües tanto en el Instituto como en el LTIEMA. En cualquier caso Otero era Consejero del Torres Quevedo y tomó parte activa en la reorganización que hizo Durán. Más adelante Durán abandona el "Torres" para ser Director General de Enseñanzas Técnicas y al acabar esta misión se reúne con Otero como Vice-Director de la J.E.N. y Director del Instituto de Estudios Nucleares.

En Abril de 1950 se celebra el décimo aniversario de la fundación del C.S.I.C. y se inaugura el nuevo Instituto de Optica. Con este motivo se convoca en Madrid un Coloquio Internacional de Optica al que Otero invita a todos los amigos del Instituto: Arnulf, Cojan, Hopskin, Fleury, Ingelstam, Kühl, Le Grand, Manneback, Martin, Morais, O'Brien, Ronchi, Thomson, Van der Velden, Van Hell, además de otros amigos en el campo de la Física Nuclear. El prestigio internacional de Otero queda consolidado, siendo elegido Vicepresidente de la

Comisión Internacional de Optica y Vocal del Comité de Fotometría del B.I.P.M.

Para imponer a Otero la Gran Cruz de Alfonso X el Sabio se celebra en Febrero del 1952 un acto íntimo al que asistimos todos los miembros presentes y pasados del Instituto de Optica, juntamente con el Ministro Ruiz Jiménez (acompañado de Subsecretario y Directores Generales), los Almirantes Carrero y Moreno, los Presidentes del CSIC, de la Academia de Ciencias y de la JEN, el Rector de la Complutense, etc. Como Secretario del Instituto y como Presidente de ANFE expliqué el sentido del acto y la adhesión de los físicos españoles "que tienen en Otero un gran defensor". En su ausencia leí unas emotivas cuartillas que Durán había preparado y, que terminaban así: "En nombre de todos los que fundamos el Instituto de Optica, me honro en poner en las manos de nuestro Ministro (para su imposición) las insignias de la Cruz de Alfonso X el Sabio. Son el heraldo venturoso de un futuro para el que pedimos a Dios te conceda la gracia de permanecer en tu camino tan limpiamente trazado".

En 1953 se celebran en Madrid las Bodas de Oro de la Real Sociedad de Física y Química, con un Coloquio



Febrero 1952
Imposición de la Gran Cruz de Alfonso X El Sabio.

Internacional sobre "Problemas Ópticos de la Visión" y la Reunión de la Comisión Internacional de Óptica. Es el momento de constatar con los especialistas de todo el mundo, todos ya amigos de Otero y de su Escuela, si los temas de investigación del Instituto de Óptica son los adecuados y cómo y cuándo se pueden buscar nuevas orientaciones y nuevos métodos. Este Congreso es la definitiva consagración de la Escuela de Madrid. Otero es elegido Presidente de la nueva Revista "Óptica Acta" y miembro honorario de la Sociedad Alemana de Óptica. Más tarde lo será de la Optical Society of America. En 1955 y para preparar científicamente a los ópticos profesionales, Otero crea en el Instituto la Escuela de Anteojería, con estudios teóricos y prácticos de nivel internacional.

Durante todos estos años el "Daza" había llegado a tener unos 30 titulados superiores y más de 40 auxiliares. Allí se realizaron más de 80 tesis doctorales y de allí salieron los primeros catedráticos en el campo de la Óptica y algunos otros de otras ramas de la Física. El número de trabajos científicos publicados, en numerosas revistas españolas y extranjeras, fué de unos 800, de los cuales más de cien correspondían a Visión y otros tantos a Instrumentos, los dos campos que Otero impulsó personalmente. Se hicieron una serie de cursos de Óptica Técnica Superior que formaron a científicos e ingenieros para trabajar en estos campos. Algunos de ellos pasaron a formar parte de otros grupos que también Otero dirigía: el LTIEMA y ENOSA de los que hablaremos más adelante.

En 1956 Otero asiste, acompañado por Plaza y por mí, al Congreso en Boston de la Comisión Internacional de Óptica. Hay consenso de que él es la máxima figura mundial en esta disciplina y parece lógico que la próxima designación de Presidente recaiga en él. Pero la tarea ingente de crear en España una investigación y una tecnología nucleares hace que Otero deje de ocuparse de la Óptica y se concentre en los nuevos temas, pidiéndole a Plaza que se ocupe de conducir el Instituto en 1956 como Vice-Director y, desde 1966 como Director. Ya en 1957 Otero traslada su Despacho y Secretaría a la J.E.N., en la Moncloa. Sigue en contacto telefónico con nosotros, que vamos frecuentemente a visitarle a la JEN, donde tiene recursos mucho mayores que en el Instituto. Sin embargo él mismo reconocerá que su personalidad científica internacional, tanto en Óptica como en Energía Nuclear se creó y consolidó desde el Instituto, con una plena dedicación, desde luego polifacética, a la Ciencia y sin los complicados problemas administrativos de un Organismo tan grande y diverso como la JEN. También llegará a la consecuencia de que nadie como sus

colaboradores del Instituto le mantendrán unánimemente fidelidad y cariño en las horas difíciles.

2. El impulsor y coordinador

Otero tenía formación interdisciplinaria por sus estudios de ingeniería y de física, experiencia tanto en la teoría como en la práctica, facilidad de lectura en todos los idiomas modernos y gran capacidad de asimilación y síntesis. Gozaba de una clarividencia científica-técnica debida a su trabajo en centros extranjeros y a su intuición de lo que "iba a venir", tenía una gran personalidad, que ahora diríamos "con carisma" y una enorme capacidad e ilusión por el desarrollo de la Física y por ende de las Ciencias y de la Tecnología. Todo eso era, a veces, un inconveniente ya que despertaba alguna suspicacia.

Sabía, además, que la frontera entre la Investigación pura y la Investigación y el Desarrollo técnicos estaba superada. Todo ello era patrimonio interdisciplinario de Científicos e Ingenieros, ya que la vocación y el talento experimental era único. Insistía en que no se debía desprestigiar la aplicación de un logro teórico, ni se podía obviar el problema teórico implícito en un trabajo práctico.

Una serie de circunstancias hicieron que fuera un elemento clave en la impulsión de la Física española. D. Julio Palacios, su maestro en el Rockefeller, monárquico como el mismo se distinguió demasiado en favor de D. Juan de Borbón y sufrió primero confinamiento en Almansa y después destierro voluntario en Lisboa. D. Esteban Terradas que tenía características muy semejantes a las de Otero, salvo quizás menos sentido de lo práctico, murió prematuramente en 1950. Todo ello hizo que Otero gozase de la confianza de los Ministros respectivos y fuese el gran impulsor y coordinador en temas tan diferentes como: la provisión de Cátedras y la formación de Catedráticos de Física; la creación de Institutos de Investigación Física en el seno del C.S.I.C. y en lo que después se llamaría J.E.N.; la admisión y presencia de España en los distintos organismos internacionales relacionados con la Física; la creación de organismos de desarrollo industrial al servicio de las Fuerzas Armadas y de una nueva industria nuclear.

Así en 1942 consigue la creación del Laboratorio y Taller de Investigación del Estado Mayor de la Armada (LTIEMA), del que es nombrado Vice-Director. Allí se construyen más de 100 prototipos de instrumentos de Óptica y se hace control de calidad y calibraciones para la Marina, gracias a sus casi 50 titulados y sus 600

auxiliares. Otero será Director del LTIEMA desde 1947 a 1955 e impulsará la creación de la Empresa Nacional de Optica (ENOSA) para fabricar en serie los prototipos allí elaborados. Otero conectó primero con la empresa americana Bausch & Lomb de Rochester a través de O'Brien, Director del Instituto de Optica de esa ciudad, pero no tuvo éxito. Más tarde consiguió firmar un convenio con Zeiss, muy reducido y sin gran viabilidad. La creencia de algunos de que los progresos de la electrónica irían en detrimento de los instrumentos ópticos y la entrega por USA de material de guerra, hizo que ENOSA no cuajara y se dedicara a fabricar diversos pequeños instrumentos. Sin embargo los visitantes extranjeros elogiaron el perfecto montaje y equipamiento de ENOSA y su escuela de aprendices.

Por otro lado Otero impulsó técnicamente al Centro de Estudios Técnicos de Materiales Especiales (CETME) y a Experiencias Industriales de Aranjuez encartados de diseñar y construir armamento militar.

Otero preside una Comisión nombrada por el CSIC en el campo de la Mecánica cuyas conclusiones no llegan a tomar cuerpo. El CSIC nombra otra Comisión para el Campo de la Física Aplicada presidida por Otero y compuesta por Palacios, Lucini, el P. Martín Artajo y Juan Torroja, encargándoles que propongan nuevas directrices de trabajo y nuevos Centros de Investigación a crear. En 1946 la Comisión recomienda como temas prioritarios: la Electrónica (para la que se crearía pronto un nuevo Instituto) y la Metrología, de la que hablaremos más adelante, pero que no ha desembocado todavía en un grupo coordinado de investigación. Como temas deseables, en los que se carecía de especialistas, se proponen proyectiles autopropulsados y Física nuclear. Otero vuelve a sugerir la creación de un Instituto Nacional de Física donde estén representados, además de los correspondientes Institutos del CSIC todos los demás Centros de Investigación que tengan actividad en Física.

Sin duda alguna el campo más espectacular y también el más difícil de iniciar era el de la Física nuclear, cuyos descubrimientos se mantenían en secreto por obvias razones militares. Pero un hecho circunstancial iba a abrirnos el camino para dichas investigaciones. Ya habían desfilado por el Daza de Valdés, todavía en el "Rockefeller", bastantes conferenciantes, algunos de ellos italianos. Manteníamos buenas relaciones con Matteini, representante de Officine Galileo. Este expresó el deseo de Francesco Scandone, Prof. de la Universidad de Florencia y asesor de "Officine Galileo", de darnos unas conferencias en Abril de 1948 aprovechando su regreso de EE.UU., a lo que Otero accedió gustoso. Tras la del día 20, sobre Contraste de fase, Scandone preguntó quien podría

informarle sobre yacimientos de uranio. Baltá opinó que López de Azcona estaría enterado. Pero Durán, intuyendo algo, tuvo una conversación con Scandone, enterándose que esta petición (y quizá su viaje a EE.UU.) respondía a un encargo de los grupos que en Italia empezaban a interesarse por la Física Atómica. Efectivamente, y como luego se supo, alguno de los colaboradores de Fermi trabajaban en Roma bajo el patrocinio del Consejo Nacional de Investigaciones y estaban creando un grupo de estudio que acabaría denominándose Centro di Studio per la Fisica Nucleare a cuyo frente estarían Amaldi, Bernardini, Ferretti, etc. Simultáneamente los más fuertes consorcios industriales habían creado una Sociedad privada, C.I.S.E. que operaba en Milán, bajo la dirección de Bolla y asesorada por el grupo de Roma. Trabajaban en obtención y purificación del uranio y de sus compuestos y necesitaban los minerales de base. Probablemente fué este grupo industrial el que encargó a Scandone los contactos en España y quizá en EE.UU.

Durán al intuir que el asunto era importante, promovió una entrevista de Scandone con su buen amigo el General Vigón, Director de la Escuela Superior del Ejército y persona culta e influyente, quien tomó el asunto en sus manos y pronto se enviaron muestras del mineral por valija diplomática, por supuesto más pesada que de costumbre (una de ellas fué llevada personalmente por Otero aprovechando un viaje a Roma). A cambio de ello se abrió la posibilidad de enviar investigadores españoles para que se iniciaran en estos secretos e interesantes temas.

El General Vigón pensó que el mejor Centro de Investigación para alojar reservadamente al grupo que habría de iniciar en España estos trabajos era el Instituto de Optica, regido por un marino. Como cobertura legal y financiera del proyecto se creó la Sociedad EPALE (Estudios y Patentes de Aleaciones Especiales), aparentemente privada, pero amparada por un decreto reservado. Su consejo de administración estaba formado por Otero, Durán, Lora y Sobredo y su sede era el "Daza".

A este proyecto se asignaron dos doctorandos del Instituto, el físico teórico, Ramón Ortíz y el físico experimental Carlos Sánchez del Río. También se asignó a Aránzazu Vigón que era colaboradora del Laboratorio de Marina. Los tres comenzaron a estudiar el tema como preparación para ir a Italia (*). Fueron unos meses a Roma y después a Milán.

* Por cierto, yo tuve alojados a Carlos y a Aránzazu en mi despacho de la segunda planta, que en realidad era el antedespacho de Durán. Al ser nombrado Secretario del Instituto me trasladé a la planta baja a un despacho propio, al lado del de Otero, donde tuve como huésped a Ortíz.

En junio de 1949 Otero los visita en Milán y sigue viaje a Suiza y a Alemania para tomar contacto con una serie de núcleos de investigación en Óptica y en Física Nuclear. Simultáneamente ha encargado al Agregado Naval en Washington que le compre una serie de libros que constituirán el inicio de la Biblioteca sobre asuntos atómicos y nucleares. El tema nuclear reviste tal importancia que a mediados de 1949, el Estado asigna a Armada y a Gálvez para que se ocupen de la seguridad y de la administración de E.P.A.E., ya instalada en el último piso del nuevo edificio del Instituto.

En Noviembre de 1949 el Profesor Scherrer, Director del Politécnico de Zurich, da en el Instituto tres conferencias sobre Energía nuclear. En ese mismo mes Otero "por orden del General Vigón", encarga al Padre Sobrino, en la Embajada Española en Washington, que consiga la autorización del Pentágono para que venga al Instituto a dar un curso sobre rayos cósmicos el Prof. alemán Wirtz, que consecuentemente y al siguiente año, estaría tres meses en el Instituto. Con motivo del décimo aniversario del CSIC en 1950, visitan Madrid, entre otros, Otto Hahn y Scherrer. En 1950 se comienzan a obtener los frutos de la creciente dedicación de Otero a la Física Nuclear. Ortiz va a especializarse al Instituto de Estudios Nucleares con Alison y Catalá hace lo mismo en Bristol con Guibson. En la Universidad de verano de Santander se desarrolla el curso "De la estructura de la molécula al núcleo atómico" en que intervienen los Profesores Plyler y Alison de EE.UU. Heisemberg de Alemania y Otero y Catalán del Instituto. Estaba prevista la participación del Profesor Amaldi quien renunciaría por tener que marchar a EE.UU., viniendo más adelante a dar un ciclo de conferencias. También dieron conferencias, todavía en los locales del Instituto. Heisemberg y Gibson. En Octubre de 1951 se crea oficialmente la JEN de la que inicialmente Otero será Director General y más tarde Presidente y por cuya dedicación acabará dejando el Instituto de Óptica. Allí contará con unos 500 titulados más casi otros 2000 auxiliares. Desde allí impulsará la creación de una Industria nuclear que jugará un papel importante en las centrales nucleares. De allí saldrán unas 300 tesis doctorales y varios catedráticos de la especialidad.

Su sólida formación científica, su capacidad organizativa y su tesón, ayudados por el dominio de idiomas y su amena y simpática conversación nos abrieron los círculos nucleares internacionales, aún en pleno aislamiento diplomático. Así con motivo de la II Conferencia de la ONU para el empleo pacífico de la Energía Nuclear en 1958, Otero y los laboratorios en la JEN tuvieron una buena acogida y jugaron un espléndido papel. El mismo fué nombrado en dicho año

Vice-Presidente de la Sociedad Europea de Energía Atómica, que reúne a todos los organismos de investigación en este campo, dentro de la Europa Occidental. En 1960 se hace cargo de su dirección como Vice-Presidente Ejecutivo y en 1965 es confirmado como Presidente. Desde 1961 es, además, Presidente del Organismo Europeo de Energía Nuclear dentro de la O.E.C.D. En 1969 tras abandonar estos cargos pasa a la Junta de Coordinadores del Organismo Internacional de Energía Atómica de Viena, donde preside la Conferencia Internacional convocada en 1971 por este Organismo. Simultáneamente obtiene nombramientos importantes en Viena para Catalá, Durán y Sánchez del Río.

Volvamos atrás. España está tratando de romper su aislamiento internacional por la vía cultural. En 1948 Otero va con Terradas a la Asamblea de la Unión Internacional de Física Pura y Aplicada celebrada en Amsterdam, consiguiendo que España sea readmitida como miembro de pleno derecho. Según una antigua Real Orden, el Comité Español correspondiente estaba alojado en la Academia de Ciencias. Su constitución se retrasa y muere Terradas. Al cabo de algún tiempo Otero me encarga que organice el Comité con Palacios como Presidente. Finalmente se constituye en Enero de 1952 siendo confirmado Palacios como Presidente, Otero como Vicepresidente y yo como Secretario. Se inicia una fructífera colaboración que habría de llevar a varios españoles a Comisiones especializadas de la UIFPA. Más tarde se crea formalmente el Sub-Comité de Óptica siendo Presidente Otero y Secretario yo, sustituido luego por Plaza.

Otero se había interesado repetidamente por la coordinación, tan difícil entre los españoles, de las distintas escuelas de Investigación Física. Por fin se crea, en 1949, dentro del CSIC, el Consejo Nacional de Física, para cuya Presidencia se elige a Terradas, que muere tras dos reuniones. En 1951 Otero es nombrado Presidente y me llama como Secretario, por lo que he de dejar la Secretaría del Instituto de Óptica. En él se integran, junto a los Institutos del CSIC, el INTA, y la JEN. Esta intensa labor de coordinación dura hasta 1966. Se hace el elenco de aparatos disponibles y de los temas a investigar. Hay que evitar duplicaciones y cubrir huecos. Es una tarea muy importante que no sale adelante porque nadie se deja aconsejar ni coordinar.

Otro campo en que Otero se metió, lleno de ilusión, fué la modernización de la Real Sociedad de Física y Química de la que fué elegido en Enero de 1954 Presidente y a la que yo serví como Secretario General. Se renovaron los Estatutos, se dió un evidente auge a las publicaciones, se sustituyeron, para la Sección de Madrid, las rutinarias reuniones mensuales por plélicas

reuniones semestrales (luego anuales) y se comenzó a perfilar una autonomía entre el grupo de Física y el grupo de Química.

En un campo distinto, Otero se ocupa también (eran tantas las tareas que impulsaba con un esfuerzo que cuatro o cinco cabezas no habrían podido igualar) de la fundación y Presidencia de Obra Católica de Asistencia Universitaria que acogió a estudiantes desarraigados de sus países de origen e imposibilitados de cursar una carrera. Aquí, en el Colegio Mayor Santiago Apóstol, se hicieron médicos, ingenieros, filósofos, etc. además de madurar en paz y libertad.

A pesar de estar absorbido por los urgentes problemas de la Energía Nuclear, se hace cargo en 1963 de la Comisión de Investigación del primer Plan de Desarrollo a la cual nos llama a sus amigos y a la que dedica una gran parte del curso y todo el verano de 1964. Elabora así una Memoria, que desgraciadamente no fué estudiada ni apreciada por las autoridades competentes, en la que expone, por primera vez y claramente, la política científica que el país debe seguir. Este ímpetu sigue volcándose en los sucesivos Planes de Desarrollo, sin que la falta de interés oficial por la Ciencia o las reducidas cantidades concedidas le frenen o

desmoralicen. La investigación está aún mal dotada por el Gobierno y poco comprendida o apreciada por la Sociedad. Otero insiste que es el único futuro, el único recurso natural, de un país pobre en agua, en minas, en industria y carente de petróleo y, como más tarde se demostró, carente también de visión de futuro.

3. El Metrólogo

Sus investigaciones en Óptica fisiológica y Fotometría y sus conferencias en diversos países sobre este tema, le llevaron a ser elegido en 1952 Miembro del Comité Consultivo de Fotometría del Comité Internacional de Pesas y Medidas (C.I.P.M.). El trabajo que allí realizó determinó su elección de 1954, como Vocal del CIPM y Presidente de su Comité de Fotometría.

El CIPM estuvo y sigue formado por científicos de reconocida solvencia, entre los que se han dado varios Premios Nobeles. No hay representación de países o centros y la elección, cuando hay vacante, se hace por cooptación, de acuerdo con los informes recibidos, y los de sus componentes, aún cuando se trata de que haya



1950. El Escorial.

En cuclillas: Casas y Cacho.

En primera fila: G^a Santesmases, Sánchez del Río, M^a Luisa Bonet, Jiménez-Landi y Villena.

En segunda fila: Durán, Ronchi, Otero, Barceló, Antofñita Martín-Tesorero, Ynfiesta y Salaverry.

Detrás: Pilar de la Cierva, Artigas, Poggio y Arderius.

Haciendo la foto: Plaza.

una cierta repartición entre países de tradición científica.

El hecho de alcanzar Otero una personalidad internacional en Metrología, que no había sido previamente reconocida y utilizada por la Comisión Española correspondiente, creó una serie de problemas en los organismos legales españoles que se resolvieron cuando en Julio de 1953 se le nombró Vocal de dicha Comisión.

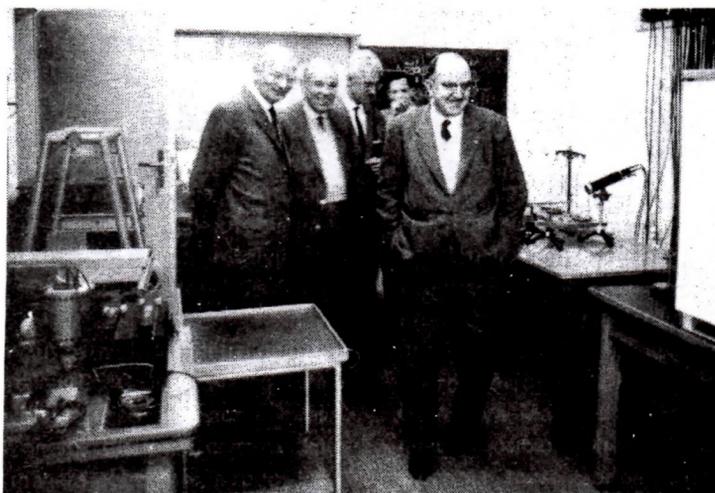
Consecuentemente con sus actividades metrológicas, Otero me empuja a presentar al CSIC un proyecto para la creación de un Centro Metrofísico para agrupar las posibilidades metrológicas de los distintos centros del CSIC y ofrecerlas, de una manera coherente, a todos los centros de investigación y a la naciente industria de precisión. Otero consiguió que se aprobara el proyecto y que me nombraran Director, pero al cabo de algún tiempo la falta de medios económicos para completar las instalaciones existentes y el individualismo español nos aconsejaron abandonarlo. En esta misma línea de actividad, concebimos la posibilidad de realizar en el Instituto de Optica un patrón óptico del metro, según el modelo canadiense. La petición, inicialmente firmada por mi, hubo de ser conseguida bajo la firma de Otero como miembro del CIPM. Así se realizó en el Instituto este gran logro para la Metrología española, que completaba el magnífico Laboratorio de iluminación ya existente para la diseminación de la candela y la medida de fuentes luminosas.

En 1964 Otero es elegido Vice-Presidente del CIPM y preside la Comisión de trabajo que va a decidir el estudio de la definición física del segundo, el primero de los grandes cambios tendentes a que las unidades básicas

sean recetas experimentales realizables en un Laboratorio de Física aplicada debidamente equipado. En esta ocasión Otero impulsa, desde París y desde Madrid, al Instituto y Observatorio de Marina de San Fernando a ser uno de los centros que realicen la nueva definición física del segundo.

Un poco más tarde, en 1968, el Comité Internacional de Pesas y Medidas vuelve a tener como Presidente a otro Marqués español. Efectivamente su primer presidente fué, en 1875, el General Ibañez de Ibero, Marqués de Mulhacén y el nuevo es José María Otero, ya Marqués de Hermosilla. Apoyándose en su nueva posición, trata de dar vida a la Metrología española, tanto teórica como experimental, separándola del oficio, necesario pero poco interesante, de la Metrología legal. Me encarga que realice un inventario de la capacidad metrológica en los distintos Centros de Investigación y Desarrollo, que resulta claramente positivo, por lo que sugiere una Federación de todos ellos, a efectos metrológicos, única forma de contar, en plazo breve con una red de Laboratorios de Calibración indispensable para una industria en crecimiento. Consigue que el Prof. Vieweg, la máxima autoridad metrológica de Alemania, venga a estudiar nuestras necesidades metrológicas y a proponer soluciones concretas, que coinciden fundamentalmente con nuestras sugerencias. El magnífico informe queda archivado porque no hay espíritu de cambio e innovación.

Siguiendo con sus planes, Otero consigue que me nombren miembro de la Comisión de Símbolos, Unidades y Nomenclatura de la IUPAP que entonces presidía nuestro buen amigo el Prof. de Boer y que más tarde



1962 Visita al P.T.B.

acabaría presidiendo yo. Paralelamente consigue que España, un país que oficialmente no tiene Laboratorio Nacional de Metrología, esté representada, y muy dignamente, en los distintos Comités Consultivos del CIPM lo que no tienen ni los países más avanzados. Así siguen Orte en el Comité del Segundo y Plaza en el de Fotometría y se van incorporando Colomina al de Temperatura, Granados al de Radiaciones Ionizantes y yo al de Unidades. El propio Otero pasa a Presidir el más conflictivo, el Comité para la definición del Metro. Gracias a su personalidad internacional, España es admitida, en pie de igualdad, en el Club Internacional de Metrología. Sin embargo, una vez más la frialdad de la Administración por la Ciencia impidió que España, a través de su Comisión de Metrología, se equipara en material y, sobre todo, en especialistas aprovechando estas oportunidades.

Durante la colaboración de Otero en el CIPM se tomaron las grandes decisiones que cambiaron el antiguo sistema de Pesas y Medidas, basado en tradiciones y en prototipos materiales, en un auténtico Sistema Internacional (SI) con unidades básicas definidas y realizadas físicamente. Así en la Conferencia de 1954 se sientan las bases del SI. La de 1960 aprueba la proposición presentada por el Comité correspondiente y abandona el prototipo del metro, que es definido en función de una de las rayas de emisión del cripton 86. En la de 1968 se abandona el año trópico para la definición del segundo que queda ligado al cesio 133. También se consolidó el nombre del Kelvin como unidad de temperatura. En la Conferencia General de 1971 se añade una nueva unidad básica, el mol, para medir la cantidad de sustancia, dejando completo el Sistema Internacional de Unidades. En la solemne apertura de dicha Conferencia Otero intervino como Presidente del CIPM e hizo gala de sus conocimientos, de la Metrología y del francés. También hubo de emplear su habilidad para resolver algunos espinosos problemas que se fueron presentando. A la Conferencia de 1975, en que se celebró el Centenario de la Convención del Metro, ya no pudo asistir por motivos de salud. Previamente había remitido con el Almirante Orte la llave que, con otras dos en manos del Presidente del Senado y del Director del BIPM, permitía abrir la caja fuerte de los prototipos de platino. En la Conferencia de 1979, celebrada tras su renuncia, se aprobó otra de las preocupaciones de Otero, la definición energética de la candela, a cuya preparación el Instituto de Óptica, que él fundara, había contribuido tan eficazmente. Y finalmente en la de 1983 se ha aprobado la nueva definición del metro en función del segundo y de la velocidad de la luz, según la propuesta

del respectivo comité de trabajo que Otero presidió e impulsó hasta su enfermedad.

Otero renunció a sus cargos en 1975 y fué nombrado Vocal honorario del CIPM en 1980.

4. El hombre

Ya a lo largo de las páginas anteriores ha aparecido la personalidad humana de Otero, a la vez tenaz y crítico, con amplia visión pero llegando a las últimas y menores consecuencias, imaginativo y pragmático, dialogante y avasallador, con gran capacidad de mando pero voluntarioso y sin rehuir su propio trabajo personal, con un gran sentido para captar la situación (en diversas lenguas o sicologías) y habil negociador de soluciones para seguir adelante, con una cultura polifacética y una incansable capacidad de conversación simpática y amena. No se han mencionado sus despistes, como ir con María Teresa a comprar libros en Espasa Calpe y dejarla allí olvidada o usar para encender la chimenea del LTIEMA el último informe confidencial.

También se ha visto ya que fué uno de los grandes artífices del gigantesco esfuerzo y del enorme avance que España experimentó, a caballo entre los años cincuenta y sesenta, para llegar a figurar entre los países con ciencia experimental propia. Desgraciadamente los gobernantes solo apreciaron la apertura a España de los grandes foros internacionales pero no comprendieron ni satisficieron las crecientes necesidades de la investigación y el desarrollo. No supieron aprovechar su titánico esfuerzo, a veces lo ignoraron, quizás por su temperamento avasallador o por un titulismo inoperante. No se atendieron muchos de sus planes y consejos, a pesar de las numerosas gestiones personales e informes que eran claros, diríamos gráficos, de fácil comprensión para todos los que los leyeran con ánimo de enterarse. Otero siempre decía "No es verdad que no hay dinero, lo que pasa es que no hay dinero para...".

Otero supo transmitirnos su vocación y su ilusión, arrastrándonos a la aventura de suplir, con imaginación y trabajo, los limitados medios materiales y hacerlo todo no por un sueldo (los numerosos becarios cobraban cantidades irrisorias) ni por asegurar un puesto (la mayor parte de los investigadores no eran de plantilla) sino por la satisfacción del hallazgo, por la recompensa del deber cumplido, porque España nos necesitaba. Así los organismos por él impulsados y estructurados perduraron en su trabajo (y en su lucha por las consignaciones) aún cuando él ya no los vigilaba o impulsaba.

También ha quedado patente la simpatía, el "carisma" que le permitían atraer la atención y la voluntad de sus interlocutores, encontrar el "hobby" de cada uno y darle la palabra justa que le dejara complacido.

Queda aún por destacar su meticulosidad y fidelidad. Aunque colaboró eficazmente con los Gobiernos del régimen siempre fué fiel a su idea monárquica. Aún cuando fué un pecador como todos, fué siempre fiel a sus creencias católicas. Aún cuando tuvo desmayos y olvidos fué siempre fiel a su vocación de elegir lo mejor y los mejores para el desarrollo de la Física y Tecnología de España.

Al analizar los resultados obtenidos queda patente que son muy superiores a los medios puestos a su disposición. Fué el gran promotor e impulsor de la Física española. Rompió el aislamiento impuesto a España y nos abrió tempranamente los círculos más importantes en Ciencias Físicas y en Tecnología. Hizo posible que miles de personas (titulados y auxiliares) completaran su formación gracias a las líneas de trabajo que él abrió o impulsó con clarividencia, decisión y tenacidad. Su dominio de los idiomas modernos y su minuciosidad nos forzaban a iniciar cualquier tema con un total dominio bibliográfico. Su gran intuición le permitía anticipar los resultados y sugerirnos el dispositivo experimental para demostrarlos. Su honestidad, vertida en la Ciencia, nos llevaba a insistir en los experimentos hasta estar seguros y a rectificar cuando era necesario.

Publicó en revistas españolas y extranjeras más de 50 trabajos de investigación (sólo o con colaboradores) buena parte de las cuales tuvieron una gran trascendencia mundial. Publicó, además, unos 25 trabajos de divulgación, tarea que exigía conocer a fondo los temas. Promovió, alentó e hizo posibles cientos de trabajos de investigación y numerosas patentes de relevante importancia.

Así puede resumirse su incansable interés por las cosas y por las personas y su enorme y constante esfuerzo por la innovación científica y tecnológica de España. Las generaciones futuras no deben olvidar esta gran figura de la Ciencia española que quemó su vida en aras de ella y la puso en pie de igualdad con la de muchos países adelantados.

A lo largo de su vida activa recibió muchos nombramientos de puestos importantes, de puestos de trabajo, que exigían cada vez más de él. A nivel internacional su actividad fué muy estimada como lo demuestra haber sido llamado a dar conferencias en la Sorbona y en otras Universidades europeas y americanas,

así como en muchos Centros de Investigación óptica y de Ingeniería nuclear. Francia le nombró Officier de la Légion d'Honneur, Alemania le concede la Grosse Verdienstkreuz y Argentina le hizo Gran Oficial de la Orden del Libertador. Fué nombrado Doctor Honoris Causa por las Universidades de Lovaina en 1956 y de Rouen en 1967 y corresponsal de varias Academias de Ciencias.

En España se le dieron las Grandes cruces de Alfonso X el Sabio y de Isabel la Católica y varias cruces al Mérito Naval. La Armada, al retirarse voluntariamente, le nombró Contra-almirante - Ingeniero a título honorífico. Pero los numerosos servicios que Otero había dado a la Universidad Española, en particular la formación de numerosos catedráticos en los Centros por él creados, solo movieron a una Universidad, la de Valencia, a nombrarle Doctor "Honoris Causa". Y al dejar de ser útil se le olvidó rápidamente.

Tanto esfuerzo intelectual y físico, tan continuos viajes por toda Europa, tantas veladas escribiendo informes (cambiando la pluma cuando se le cansaba una mano, pues era ambidiestro) o preparando conferencias, tanta tensión debida a la responsabilidad acumulada, fueron minando prematuramente la naturaleza de Otero que comenzó, demasiado pronto, a sentir achaques. Hacia 1972 se recrudecieron sus dolencias, por lo que se vió obligado a reducir sus actividades. Fué renunciando a sus cargos en España y en el Extranjero hasta quedar libre de ellos en 1979. No siempre encontró comprensión y apoyo, necesarios y obligados a un hombre que había hecho tan titánico trabajo, lo que le dolió en el alma. Retirado en su hogar solo unos pocos tuvimos el placer de escuchar, junto a su interés por los colegas, los consejos y los recuerdos de una mente aún lúcida, aunque erosionada por los años de incesante e inquisidora tensión.

Además de todo lo anterior, Otero era de misa diaria. Tenía mujer y 12 hijos. Y deberes para con sus amistades y por su marquesado. También la patria chica de sus antepasados, Cintruénigo (Navarra) le requería con sus paisanos y su Cooperativa Vinícola. En medio de tantas obligaciones profesionales, familiares y sociales, con tan poco tiempo libre, resultaba difícil conocer a José María, al hombre. Solo en algunas comidas con calma o en los viajes al extranjero en que, a veces, había largas horas que matar, aparecía el hombre auténtico, sin stress, afable, preocupado por los demás y, como su padre, incansable conversador de lo humano y lo Divino.

Murió plácidamente con la conciencia de que ya pasaba al seno de Dios.

★★★★★