

# *AMABLE LIÑÁN,*

## UNA MENTE PRIVILEGIADA

Recibió Amable Liñán, en 1993, el Premio Príncipe de Asturias de Investigación Científica y Técnica. Destacó el Jurado del Premio su labor pionera en la formación de una escuela española de investigación básica en temas de aeronáutica con amplia proyección internacional y por sus incansables esfuerzos en la formación de jóvenes investigadores. Su obra establece un puente entre la investigación básica y la tecnología que señala un modelo a seguir. El profesor Liñán cumple 88 años. Hasta diciembre de 2021 ha formado parte del Consejo Científico de la Fundación Ramón Areces donde deja un gran recuerdo.



Amable Liñán es Académico de la Real Academia de Ingeniería; miembro de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales; de la Academia de Ciencias de Francia, y de las academias de Ingeniería de

**"Algunos profesores excelentes del Bachillerato estuvieron a punto de inclinar mis estudios universitarios a las Humanidades"**

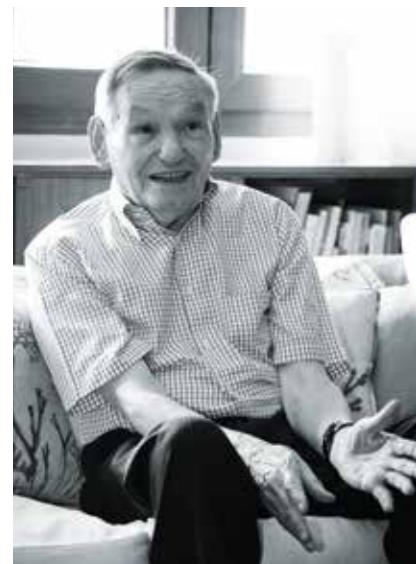
Estados Unidos y México. Premio Príncipe de Asturias de investigación científica y técnica, además de una autoridad mundialmente reconocida en el campo de la combustión.

En esta conversación, hablamos con el viejo profesor -nacido en 1934 en la pequeña localidad leonesa de Noceda de Cabrera- de su infancia y trayectoria. Nos recuerda, por ejemplo, la llegada de la electricidad a su casa, su etapa de formación en Madrid, más tarde su estancia en Estados Unidos...

Incluso cómo en algún momento le tentaron para que estudiara humanidades, pero ya había descubierto su pasión por las ciencias. *"Yo me siento doblemente privilegiado porque las circunstancias de mi niñez, en un pueblo pobre de la Maragatería leonesa, con un modo de vida poco diferente de la Edad Media, hacían muy poco previsible mi futura actividad profesional y mi modesta participación en el desarrollo de la Ingeniería Aeroespacial. Recuerdo bien la llegada, cuando tenía seis años, de la luz eléctrica a mi pueblo y la impactante experiencia de oír por primera vez la radio, que trajo a mi casa el maestro".*

Sus palabras están llenas de gratitud: *"Debo a mis padres y hermanos el amor al trabajo, y debo a mi maestro la inquietud por ampliar mi horizonte de observación con la lectura y el estudio, que ha guiado toda mi vida"*. También fue su primer maestro el que animó a sus padres, cuando apenas contaba con diez años, para que le permitieran continuar su formación académica en Astorga, en el Colegio de La Salle. Allí realizó los estudios de Cultura General. Y fue también en ese escenario donde se preparó para examinarse del primer curso de Bachillerato. *"El hermano Gerónimo de La Salle nos hizo una demostración del teorema de Pitágoras tan clara, que me hizo ver que el aprendizaje de las matemáticas era cuestión de entender y no de memorizar"*.

Agradecimiento también hacia sus hermanos mayores, que solo pudieron realizar estudios primarios, para pagarle su estancia en la capital. *"Hice dos cursos en el Colegio Maravillas y otros cuatro en dos años en una academia, examinándome por libre en los Institutos San Isidro y Cardenal Cisneros. Algunos profesores excelentes del Bachillerato estuvieron a punto de inclinar mis estudios universitarios a las Humanidades, pero mi facilidad para las matemáticas me llevó finalmente a seguir en una Academia los estudios para el Ingreso en una Escuela de Ingeniería.*



*Comprendí que mis facultades estaban ligadas a la capacidad de discurrir y ordenar los conocimientos más que a la capacidad para la invención y creación artística y literaria. Afortunadamente, elegí la Ingeniería Aeronáutica porque los aviones estaban entonces en constante evolución”.*

Le preguntamos si considera que los ingenieros como él deberían -también como fue su caso- vivir una etapa de formación en el extranjero. “*No lo veo necesario para la formación de los ingenieros ya que la mayoría no se dedica después a la investigación*”. Y para rememorar a algunos de sus insignes maestros. “*Cuando entré en la Escuela de Ingenieros Aeronáuticos, nos daban clase Ricardo Valle y Juan del Campo, que diseñaron los principales aviones. Tenían entre los alumnos un prestigio excepcional. Nos inculcaron una concepción multidisciplinar de la Ingeniería*”.

Gregorio Millán y José Manuel Sendagorta le iniciaron en la Mecánica de Fluidos, la que fue la disciplina central de sus actividades docentes e investigadoras posteriores.

“*Sendagorta supo hacernos ver cómo con análisis simplificados racionalmente era posible abordar muchos problemas de la ingeniería. Fue él quien me inició en la investigación al encargarme a final de curso la puesta en funcionamiento de un viscosímetro, que usarían para el análisis de la eficacia de las breas usadas en los pavimentos de aeropuertos. Sólo llegué a ver el folleto del viscosímetro, por lo que mi análisis fue teórico*”.

Tan deslumbrado quedó Sendagorta de las contribuciones de Liñán, que en 1958 recomendó a su colega Millán su incorporación como becario al Grupo de Combustión del INTA. Eran años en los que España sufría el aislamiento internacional, pero aun así los catedráticos se afanaban en ese siempre necesario intercambio de conocimientos. “*Mi maestro Gregorio Millán había empezado sus estudios en la Academia Militar de Ingenieros Aeronáuticos en 1941. Invitó a los científicos extranjeros más prestigiosos de la aeronáutica a impartir conferencias en el INTA. Entre otros, Teodoro von Kármán, que vino a España en 1948 para hablar por primera vez de Aerodinámica Transónica y Supersónica y también sobre Turbulencia, campos a los que había hecho recientemente contribuciones fundamentales. Entonces nació la colaboración fructífera de Gregorio Millán con Von Kármán, quien orientó la actividad docente e investigadora posterior de Millán y también las investigaciones del Grupo Español de Combustión que se crearía después*”.



La figura de Von Kármán, que se considera el padre de las Ciencias Aeronáuticas Americanas, también fue decisiva en la evolución de la carrera investigadora del profesor Liñán. “*Poco antes de la última Guerra Mundial, Von Kármán había iniciado su preocupación por el desarrollo de los cohetes. Durante la Guerra, añadió su interés por los aerorreactores y creó el Jet Propulsion Laboratory. Comprendiendo que el análisis de los procesos de combustión era esencial para el diseño de sus motores, este análisis debía hacerse uniendo los aspectos fluidodinámicos y los termoquímicos. Se embarcó en el proyecto de establecer este marco multidisciplinar*”.

**“Tuve la fortuna de haber podido iniciar mi formación como investigador en un área de tipo interdisciplinar como es el análisis de los procesos de combustión, lo que me ayudó mucho en mi tarea docente posterior en la escuela de ingeniería”**

en 1954 su apoyo a la investigación científica en Europa, subvencionando la actividad en Combustión de Gregorio Millán y un grupo de ingenieros y profesores de la Escuela de Ingenieros Aeronáuticos que formaron el Grupo Español de Combustión. Este grupo incluía a Carlos Sánchez Tarifa, profesor de Propulsión, José Manuel Sendagorta e Ignacio Da Riva; al grupo se sumaron otros profesores y Amable Liñán, que empezó como becario en 1958.

Cuando Gregorio Millán dejó, en 1961, el puesto de Director General de Enseñanzas Técnicas se incorporó al desarrollo industrial español. Respondía así al reto de demostrar su capacidad como gestor en este desarrollo al aceptar el puesto de Director General, y más delante de Consejero Delegado de la Sociedad Española de Construcciones Babcock-Wilcox; que estaba dedicada a la fabricación de calderas, locomotoras de vapor y equipos para las centrales térmicas y nucleares. Millán fue Presidente de la Comisión de Construcción y Maquinaria del Plan de Desarrollo. Para Amable Liñán, “*es interesante señalar que el período de desarrollo industrial español que arranca con los planes de desarrollo, a finales de los años cincuenta (cuando yo inicié mi actividad investigadora) condicionó también de un modo radical la actividad de otros componentes de nuestro Grupo de Combustión: José Manuel Sendagorta y Carlos Sánchez Tarifa*”.

Sendagorta amplió la dedicación de Sener, su empresa de Proyectos de Ingeniería de la construcción naval y de las centrales térmicas y nucleares, añadiendo la Investigación Espacial, después de la entrada de



España en la Organización Europea de investigaciones Aeroespaciales. Contó para ello con la colaboración de Carlos Sánchez Tarifa que, sin dejar su importante labor experimental de Combustión en el INTA, asesoró también a SENER en sus proyectos pioneros de energía eólica y energía térmica y también en los aeronáuticos o espaciales posteriores.

SENER decidió participar en el diseño del motor del avión de caza europeo Eurofighter. El paso a la etapa de fabricación se materializó con la creación de ITP (industria de Turbopropulsión) por SENER y Rolls Royce (con el 45% del capital). ITP se ocupa del diseño y fabricación de las turbinas que mueven el fan de los motores turbofan de Rolls-Royce. Recuerda Liñán que “para ayudar a la validación de los códigos de simulación numérica de ITP, sus resultados se comparan con los de los ensayos experimentales obtenidos en nuestros Laboratorios de Mecánica de Fluidos con modelos de los álabes que quieren utilizar”.

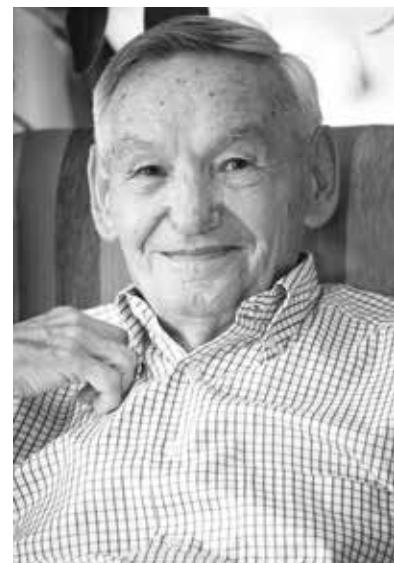
Eran años en los que la rivalidad entre Estados Unidos y la Unión Soviética por la conquista del espacio exterior era palpable. “La etapa de mi iniciación en la investigación fue el nacimiento de la carrera espacial, con el lanzamiento por la URSS en 1957 del ‘Sputnik’ y en seguida, en febrero de 1958, del primer ‘Explorer’ americano. Con él, el experimento de Van Allen confirmó la existencia de los cinturones de partículas atrapadas por el campo magnético terrestre, que así nos protege del viento solar”. Todo esto precipitó el cambio de las perspectivas de la Ingeniería Aeronáutica. La NACA se transformó en la NASA para atender también a todo aquello que empezaba a estar

relacionado con el espacio. Y así lo hizo el INTA

**“Al ingeniero no le basta conocer las leyes básicas que rigen el proceso que analiza. Para el diseño de los sistemas necesita conocer las propiedades de las soluciones, o las soluciones mismas”**

Poco después, se creó en España la CONIE, para promover las investigaciones espaciales, y en Europa se creó con el mismo objetivo la ESRO (hoy la ESA, Agencia Espacial Europea) a la que se adhirió España, “decisión muy afortunada para la evolución de nuestra Ingeniería Aeroespacial”.

En esa evolución y baile de siglas de instituciones vinculadas a la investigación espacial, Liñán también recuerda cómo la NASA y la ESRO crearon conjuntamente la NASA-ESRO Fellowships, para favorecer la formación en la investigación espacial de graduados europeos bien cualificados. Precisamente él fue uno de los beneficiarios de ese programa junto a otros alumnos de su escuela. “Tuve la fortuna de haber podido iniciar mi



*formación como investigador en un área de tipo interdisciplinar como es el análisis de los procesos de combustión, lo que me ayudó mucho en mi tarea docente posterior en la escuela de ingeniería. Estas escuelas deben contribuir a incrementar los conocimientos básicos necesarios para la concepción, diseño y mantenimiento de máquinas y de sistemas energéticamente más eficientes*", añade.

**"Un modelo de referencia vital y un orgullo para nuestro país"**

Javier Ventura-Traveset

Más adelante, Liñán también tuvo la oportunidad de aprender de primera mano, en el Instituto Tecnológico de California, las técnicas asintóticas de escalas múltiples, que se habían desarrollado allí para los problemas fluidodinámicos. *"Mis contribuciones más importantes al análisis de los muy variados procesos de combustión han estado ligadas a su simplificación usando estas técnicas asintóticas"*, reconoce.

**"Del profesor Liñán recuerdo la pasión con la que enseñaba. A día de hoy, su asignatura es la única de la que conservo los apuntes"**

Joaquín Cosmen

Uno de sus alumnos, Joaquín Cosmen, nos pide que le hagamos una pregunta algo técnica: ¿Hasta qué punto la revolución en la simulación de fluidos hace que esta tecnología deba ser parte de la enseñanza de Mecánica de Fluidos? Y Liñán recoge encantado el guante: "Al ingeniero no le basta conocer las leyes básicas que rigen el proceso que analiza. Para el diseño de los sistemas necesita conocer las propiedades de las soluciones, o las soluciones mismas, correspondientes a las condiciones de contorno que impone el sistema que se analiza. Deducir las

propiedades de las soluciones, aun dejando de lado el objetivo de obtener las soluciones mismas, es una tarea matemática extraordinariamente difícil, especialmente cuando se trata de los sistemas de ecuaciones no lineales tan complejos como los de la Dinámica de Fluidos y Combustión. Este análisis teórico se simplifica cuando se aprovecha la gran disparidad en el tamaño de escalas temporales y espaciales que caracterizan estos sistemas", puntualiza.

Finaliza el profesor Liñán haciendo un guiño a la revolución tecnológica y digital que estamos viviendo. Y cómo esa mayor capacidad de cómputo puede ayudar a la hora de sacar conclusiones en múltiples campos.

*"El análisis asintótico nos ayuda a descubrir y obtener los conceptos teóricos que pueden servir de base, tanto para el análisis numérico de los procesos como para el análisis experimental. La gran capacidad de los ordenadores actuales nos permite la simulación numérica de sistemas complejos si previamente se ha simplificado la modelización matemática de los mismos con ayuda de técnicas asintóticas. Estas técnicas pueden utilizarse también para ordenar la ingente masa de datos que proporciona la simulación numérica".*



## **ADMIRADO Y QUERIDO**

Amable Liñán es para muchos de sus colegas y discípulos “un modelo de referencia vital y un orgullo para nuestro país”. **José María Medina**, vicepresidente del Consejo Científico de la Fundación Ramón Areces, define a Amable Liñán como *“un gran científico con un carácter concordante con su nombre de pila. Cuando pude tratarlo frecuentemente me di cuenta de que por encima de su prestigio internacional y sus extraordinarias aportaciones a la ingeniería aeronáutica y a la física de la combustión, Amable Liñán poseía una cualidad muy infrecuente, que la Real Academia Española define tras el término de bonhomía como: afabilidad, sencillez, bondad y honradez en el carácter y en el comportamiento. A lo largo de mi vida no he conocido a nadie a quien se le pueda aplicar mejor este término. Afabilidad en el trato, sencillez en la explicación de sus grandes logros científicos, bondad con sus colegas y amigos y honradez en su vida personal y científica.”*

**Javier Ventura-Traveset**, director de la Oficina Científica de Navegación por Satélite y coordinador del Programa de la ESA de Navegación

Lunar de la Agencia Espacial Europea define a Liñán como *“una persona extremadamente admirada y querida en el sector espacial y por sorprendente que esto pueda parecer, no son sus méritos profesionales -sin duda excepcionales- los que, en mi opinión, más destacan en la figura del profesor Liñán. Admiro a Amable por su incuestionable amor por la ingeniería, por su sentido del deber, por su pasión por la verdad y la justicia, por su firme compromiso con la educación, por su entrega personal e incondicional a todas las causas nobles, por su sencillez y energía inagotables, por su humildad en la excelencia”.*

**Joaquín Cosmen**, antiguo alumno recuerda la asignatura de mecánica de fluidos que le impartía Liñán como *“la más interesante de la carrera”. De hecho, es la única de la que conservo los apuntes. Creo que mi entusiasmo por la mecánica de fluidos se basa en el profundo conocimiento que Amable Liñán tenía sobre la asignatura, pero también, y quizás más importante, por la pasión con la que la enseñaba”.*

