



VNIVERSITAT DE VALÈNCIA

Investidura como "Honoris Causa" por
la Universitat de València a Robert
Gaston André Maréchal

Laudatio

Valencia, 11 de marzo de 1994



Magnífico y Excelentísimo Sr. Rector de la Universitat de València.
Excelentísimos Señores miembros de la Junta de Gobierno y del Consejo Social.
Profesores y alumnos de la Universitat de València.
Señoras y señores:

Más de una generación de investigadores en Óptica de todo el mundo, y yo diría que la casi totalidad de los que hay ahora en España, no sólo se han sentido atraídos por el trabajo desarrollado por el Prof. André Maréchal sino que ineludiblemente, han tenido que estudiarlo para cimentar una sólida formación en Óptica. Su contribución al estudio de la influencia de las aberraciones sobre la calidad de las imágenes ópticas y la determinación de tolerancias, así como el estudio del filtraje de frecuencias espaciales en iluminación coherente, hace que no se pueda hablar del desarrollo del procesado óptico sin considerar las ideas aportadas por André Maréchal. Por esta razón, estar hoy aquí ocupando esta tribuna para glosar brevemente la labor científica del que, a partir de hoy, se incorpora a nuestro claustro de doctores, es para mí un honor que no soñaba en tener ocasión de experimentar cuando, allá por el año 1978, tuve el placer de conocerlo gracias, en gran parte, y justo es decirlo, a los buenos oficios al respecto del Prof. Mariano Aguilar, que hoy también apadrina a André Maréchal en este acto solemne de su nombramiento como doctor *honoris causa* por nuestra Universitat de València.

Desde el momento que conocí a André Maréchal, gracias a su cordialidad experimenté la sensación de sentirme acogido al mismo tiempo que tuve la seguridad de encontrarme ante una persona volcada hacia el desarrollo de la Óptica, en ese nuevo impulso que experimentó tras la finalización de la Segunda Guerra Mundial. Más aún, encontré una persona dispuesta a apoyar firmemente a todos aquellos, pero en especial a los jóvenes, que querían recorrer un camino en el campo de la Óptica y, en particular, en las nuevas áreas de investigación que emergían con fuerza. En el caso de nuestro Departamento, en años sucesivos, realizó varias visitas a Valencia con objeto de impartir diversos seminarios, lo que estimuló que varios de los jóvenes, que empezaban entonces sus tareas investigadoras, solicitaran becas para ampliar estudios en Francia. Aunque estas becas no se pidieron para trabajar directamente con él, dadas sus actividades de dirección del Instituto de Óptica de Orsay, nos consta su apoyo caluroso para su concesión.

Sus actividades científicas han estado consagradas por entero a la Óptica salvo un período de siete años, de 1961 a 1968, en que ejerció las funciones de Delegado General para la Investigación Científica y Técnica, tiempo en el que, no obstante no dedicarse directamente a la Óptica, dio a conocer las posibilidades que ofrecía, junto a otras ramas de la ciencia, para resolver problemas de la industria, lo que fue beneficioso para su desarrollo en Francia.

André Maréchal nace el 10 de diciembre de 1916. Es un alumno destacado de la *Ecole Normale Supérieure* (promoción 1936) y, por entonces, no tenía ninguna predilección especial por la Óptica. Como él mismo cuenta, su orientación hacia la Óptica vino como resultado de circunstancias particulares, en el momento de la elección del tema para la obtención del diploma de estudios superiores, tras haber finalizado su carrera en la *Ecole Normale Supérieure*. En 1938, por el traslado de los laboratorios de Física de la *Ecole Normale* a otro edificio, ni G. Bruhat ni E. Bloch, dos



conocidos científicos de la época podían acogerlo por lo que fue puesto a trabajar bajo la dirección de P. Fleury, no menos conocido que los anteriores pero, en este caso por su contribución a la Óptica. Tras algún tiempo, revuelto a causa de la guerra en 1942 entra en el Instituto de Óptica de Orsay, del que acababan de nombrar Director al Prof. Fleury y al que sustituirá en el cargo... 26 años después. Creo que la comunidad de los que nos dedicamos a la Óptica tenemos que estar agradecidos a ese traslado de los laboratorios de Física. Tal vez, a Maréchal le pareció en ese momento muy inoportuno, ya que le cerró las puertas para poder iniciar tareas de investigación en otros campos de la Física pero estoy seguro que muy pronto se sintió fuertemente atraído por la Óptica de forma que, hoy día, comparte con nosotros el agradecimiento por haberse encontrado con aquel inoportuno traslado.

Comienza a trabajar en la realización de instrumentos ópticos, en compañía de investigadores tan destacados como Ch. Fabry, A. Arnulf, G.A. Boutry, J. Cojan... que le proporcionan el ambiente más adecuado para la realización de su Tesis Doctoral sobre los efectos de las aberraciones geométricas sobre la figura de difracción, el estudio de su evolución y la expresión de tolerancias relativas a las aberraciones. Estudió el descenso del máximo central de la figura de difracción, explicando los descubrimientos hechos por Lord Rayleigh al respecto en 1879. Demostró que es posible expresar la distribución de luz en función de la media del cuadrado de la deformación de la superficie de onda. Este resultado simple permitió, por un lado, localizar en el espacio el *foco físico* de la onda, donde la iluminación es máxima y, por otro, precisar la *regla de Rayleigh*, limitando la media del cuadrado de la deformación a un valor dado que produce una disminución del 20% de la iluminación. Esta expresión general de una tolerancia sobre las aberraciones geométricas débiles se utiliza ampliamente y se conoce, al menos en los países anglosajones, como *criterio de Maréchal*.

El conocimiento profundo de los fenómenos de difracción le condujo directamente a introducirse en el campo del filtraje óptico. En su teoría de la formación de imágenes en el microscopio, Abbe, en 1873, estableció que la imagen de un objeto periódico se puede alterar suprimiendo un orden de difracción: es la primera tentativa de actuación sobre una imagen óptica por una intervención en su transformada de Fourier. Es Maréchal el que sugirió utilizar iluminación espacialmente coherente para efectuar un filtraje modulado compensador, capaz de incrementar un contraste débil de una imagen primaria obtenida con luz incoherente, pudiendo estar, además, afectada de aberraciones. La posibilidad de acceder a la transformada de Fourier de la imagen primaria permite, en efecto, un verdadero filtraje de frecuencias espaciales, permitiendo el filtro más general variaciones tanto de amplitud como de fase.

Las primeras experiencias, llevadas a cabo en el Instituto de Óptica, permitieron confirmar esas previsiones: en primer lugar, P. Croce demostrando que se puede mejorar el contraste de los detalles en una imagen fotográfica emborronada por un defecto de enfoque y, posteriormente, Tsujiruchi mostrando que la imagen desenfocada de un texto puede hacerse legible de nuevo por un filtraje que disminuya la importancia de las frecuencias espaciales bajas.



Se puso así en evidencia una forma nueva de atenuar los efectos de degradación de las imágenes y la posibilidad de extraer información más o menos oculta. Aparecía el nuevo dominio de la óptica coherente, aunque subsistía por entonces, la dificultad de obtener, de forma cómoda y rápida filtros complejos, que no tardaron mucho tiempo en ser desarrollados.

Los trabajos suscitados por las ideas del Prof. Maréchal, en los años 50, han sido numerosos y, de hecho, su contribución fue fundamental para el desarrollo del tratamiento óptico de la información, que es una de las ramas más importantes de la Óptica actual. Por esta razón, André Maréchal ha entrado por derecho propio en la historia de la Óptica.

Evidentemente, la tarea investigadora de André Maréchal no se detuvo en los años 50, pero es la contribución de esos años, por su importancia en el desarrollo de la Óptica, la que he pretendido glosar. Tras el período de colaboración con la Administración francesa, se reincorpora a la actividad investigadora desde una nueva posición, como fue la dirección del Instituto de Óptica de Orsay. Durante su dirección el Instituto experimentó un fuerte impulso de modo que adquirió renombre mundial. Muchos investigadores, actualmente bien conocidos en el campo, se iniciaron en la investigación en Óptica en ese centro que hoy día, aunque ya no de forma tan patente como antaño, ya que las condiciones de contorno no son las mismas, todavía deja sentir su peso. También en este aspecto de gestión de la investigación hay una contribución importante de André Maréchal.

Con estas breves notas, espero haber transmitido al menos parte de la admiración que siento por André Maréchal. Pero no sólo pretendo esto, sino que también espero que se despierten sentimientos de estímulo que nos inviten a mejorar, en lo que sea posible, nuestra labor universitaria.

Prof. Maréchal, ha sido objeto de numerosos homenajes por parte de las más variadas instituciones. Hoy recibe el de esta Universitat de València, a cuyo profesorado me honro en pertenecer. Estoy convencido que el doctorado *honoris causa* que hoy recibís es un honor para esta comunidad universitaria que hoy os acoge y os ofrece su amistad. En nombre de esta comunidad, os expreso mi gratitud por haber accedido a pertenecer desde hoy a nuestro claustro de doctores.