

Laudatio

del profesor de Nathan O. Sokal en su investidura como Doctor Honoris Causa por la Universidad Politécnica de Madrid

por Francisco Javier Ortega González

Señor Rector Magnífico, autoridades académicas, señoras y señores, es para mí un honor y privilegio dirigirme a ustedes, tras haber recibido el encargo de pronunciar el “laudatio académico” en este acto solemne de concesión del doctorado honoris causa por la Universidad Politécnica de Madrid a Nathan Sokal, un ingeniero e investigador excepcional, considerado pionero y autoridad mundial de la ingeniería electrónica por los más prestigiosos institutos y sociedades de ingeniería internacionales y ampliamente reconocido por la comunidad científica por sus importantísimas contribuciones a esta rama del saber.

Antes de pasar a describir los méritos académicos, científicos y profesionales de Nathan Sokal quiero expresar mi agradecimiento a la Escuela de Ingeniería Técnica de Telecomunicación, a la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales, al Centro de Electrónica Industrial y al Grupo de Ingeniería de Radio, por la aceptación y el impulso de la iniciativa de propuesta de nombramiento de Nathan Sokal como Doctor Honoris Causa por la Universidad Politécnica de Madrid y por supuesto, agradecer al Rector de esta Universidad y a su Consejo de Gobierno la aprobación de la misma.

En primer lugar permítanme una breve reflexión acerca del alcance, significado, importancia e impacto social de las ramas de la ingeniería en las que Nathan Sokal ha desarrollado su carrera: la electrónica de comunicaciones y la electrónica de potencia.

La electrónica de comunicaciones es una especialidad de la electrónica, también conocida con el nombre de radiotecnia, que ha contribuido decisivamente a la transformación y el desarrollo tecnológico de la humanidad al hacer posible la existencia de sistemas de comunicaciones como la radio y la televisión, la telefonía móvil o las redes de datos como Internet.

La electrónica de potencia es otra de las especialidades de la electrónica, cuya finalidad es la transformación de la energía eléctrica con el máximo aprovechamiento posible. Es por ello una disciplina clave y de máximo interés en nuestros días. Los avances en ferrocarriles, automoción o generación de energías renovables no hubieran sido posibles sin el desarrollo de la electrónica de potencia.

Las aportaciones de Nathan Sokal, como ingeniero e investigador pionero, han sido claves para el avance de estas dos importantes especialidades de la electrónica y no nos debe caber duda de que lo seguirán siendo en el futuro. De hecho, su valor ya ha sido reconocido por instituciones del máximo prestigio dentro de la ingeniería. A modo de ejemplo baste recordar que en 2007 el Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos “IEEE” distinguió a Nathan Sokal como “investigador pionero de las microondas” en reconocimiento a sus originales, sobresalientes y perdurables contribuciones a la ingeniería electrónica de comunicaciones en alta frecuencia.

El ámbito de responsabilidades profesionales ejercidas por Nathan Sokal en el campo de la ingeniería ha sido muy extenso a lo largo de su dilatada carrera profesional y abarca desde la participación como miembro distinguido en prestigiosas instituciones de ingeniería internacionales, como por ejemplo la Academia de Electromagnetismo o el Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos, de los que es “Life Fellow”, a la “Research Management Association” de los Estados Unidos de la que fue Chairman o la Asociación de Radioaficionados de América de la que es consejero técnico desde 1978.

Además de su relevancia como ingeniero e investigador quiero destacar que en el plano personal y humano, Nathan Sokal ha sido una fuente de inspiración, liderazgo, honestidad y apoyo desinteresado para todos aquellos que hemos tenido la oportunidad y privilegio de conocerle.

La singular base práctica de la mayor parte de sus contribuciones a la ciencia y tecnología son precisamente la clave, al menos desde mi punto de vista, para que sus trabajos se hayan visto reconocidos de forma generalizada y de que su validez y utilidad perduren a lo largo de los años, siendo objeto de constante referencia en la literatura científica y técnica. Por ello, quizá el mejor elogio de las cualidades del trabajo de Nathan Sokal, es que sus ideas, fundamentadas y avaladas por la rigurosa aplicación del método científico, siempre han resultado eficaces, útiles y prácticas para la resolución de los problemas reales de la ingeniería. Ello quizá sea debido a tres cualidades: su vocación por la ciencia y la tecnología, su privilegiado ingenio y una sólida formación como ingeniero, que se han manifestado a lo largo de los años en los principales hitos de su currículo que acto seguido paso a resumir.

Nathan Sokal se graduó en ingeniería eléctrica en 1950 por el Instituto tecnológico de Massachusetts MIT y posteriormente recibió formación de posgrado en física del estado sólido, teoría del estado sólido y gestión de la investigación y desarrollo en la universidad de Boston.

Su carrera profesional comenzó a finales de los años cuarenta en su época de estudiante en el MIT, donde compatibilizó sus estudios de ingeniería con un puesto de colaborador en la compañía “Philco”. Durante las décadas de los cincuenta y sesenta ocupó diversos puestos de responsabilidad en algunas conocidas compañías de electrónica y laboratorios de investigación de Estados Unidos. A modo de ejemplo mencionaré su participación en el prestigioso laboratorio “Lincoln” del MIT. También trabajó como jefe de departamento de I+D en “Sylvania Electronics”. “Sylvania” es conocida por ser la compañía que lanzó al mercado en 1963 la primera familia de circuitos integrados lógicos TTL, que abrieron paso en los años sesenta al desarrollo masivo de la electrónica digital. En 1965 Nathan Sokal fundó la compañía “Design Automation”, de la que ha sido y continúa siendo su presidente. “Design Automation” es una empresa especializada en ingeniería electrónica industrial y de comunicaciones.

Durante todos estos años de actividad Nathan Sokal ha mantenido muchas y fructíferas colaboraciones con varios grupos de investigación españoles y en particular con la Universidad Politécnica de Madrid.

Las contribuciones de Nathan Sokal a la electrónica de comunicaciones y potencia son numerosas y todas ellas de gran importancia y trascendencia, prueba de ello es que ha publicado más de 130 trabajos sobre electrónica, posee ocho patentes y es autor o coautor de varios libros técnicos. Unas cifras que serían muy destacables en el caso de un profesor universitario pero que son extraordinariamente inusuales en un ingeniero cuya carrera se ha desarrollado en la industria.

Pero si por una contribución técnica es especialmente reconocido y resalta en esta rama del saber, es por la invención, junto a su hijo Alan Sokal, de la Clase E a principios de la década de los setenta.

La Clase E es una técnica electrónica que permite incrementar de forma muy notable el rendimiento energético de los amplificadores y convertidores de potencia, que son precisamente los sistemas que más energía manejan dentro de un equipo electrónico. La Clase E fue puesta en conocimiento de la comunidad científica en 1975 a través de una publicación que con el tiempo ha resultado ser una de las más referenciadas en su especialidad.

Desde 1975 se han publicado miles de trabajos científicos sobre la Clase E, solo en el año 2010, casi cuarenta años después de su aparición, el Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos registra aproximadamente 100 publicaciones sobre esta tecnología y lo que es más importante, cada vez más equipos de comunicaciones y de electrónica de potencia incorporan amplificadores y convertidores en Clase E.

Al igual que otras invenciones importantes, la Clase E no nació en el seno de un sofisticado laboratorio de investigación, sino que fue descubierta en el domicilio particular de sus inventores como fruto de la resolución de un problema técnico relacionado con su afición por la radio. Ni que decir tiene que en aquel momento ni sus propios autores fueron conscientes de la importancia y trascendencia de su descubrimiento.

El éxito de la Clase E se sustenta en el hecho de aprovechar, en su propio beneficio, algunos de los comportamientos que dificultan el funcionamiento de los componentes electrónicos en otras técnicas de amplificación. Gracias a ello también resulta relativamente inmune a las inevitables tolerancias de fabricación propias de cualquier proceso industrial y además, los sistemas que hacen uso de la Clase-E, son fáciles de construir.

La Clase E, como todas las buenas ideas, es simple en su concepción y por tanto de una gran utilidad y eficacia. Aunque está sustentada en sólidas bases matemáticas es una invención nacida de la experimentación, pensada para la solución de problemas reales aparecidos en la práctica de la ingeniería electrónica. No es infrecuente encontrar en ingeniería muchas ideas aparentemente brillantes, pero imposibles de llevar a la práctica, sin embargo la Clase E es un concepto que no solo ha sobrevivido al paso de los años, sino que cada vez es más utilizada por la sencilla razón de que funciona bien.

Para hacerse una idea de la importancia y utilidad de la Clase E nada mejor que una revisar una de sus aplicaciones. Una emisora de TV digital o una estación base de telefonía

móvil construidas con tecnologías convencionales tienen un rendimiento energético de aproximadamente el 20%. Por lo tanto, un centro emisor equipado con transmisores de TV digital convencionales pierde en forma de calor 240 kW·h para poner 60 kW·h de señal de TV en el aire.

El mismo transmisor de TV digital anterior construido con amplificadores Clase E puede conseguir rendimientos superiores al 50%, y en el futuro es probable que se acerquen al 80%. Así, el centro emisor mencionado equipado con transmisores que hagan uso de la Clase E puede ahorrar aproximadamente 200 kW·h respecto a uno convencional, esto es la energía eléctrica equivalente consumida por 400 viviendas. Además evitaría el vertido a la atmósfera de casi 50 toneladas CO₂ al mes.

Nathan Sokal también ha cultivado otras líneas de investigación, quizá menos conocidas que la Clase E, pero igualmente de gran importancia, como por ejemplo el desarrollo de técnicas de linealización de amplificadores conmutados, muy eficientes pero a la vez muy poco lineales. La finalidad última de estas técnicas es también el aprovechamiento de la energía eléctrica, motivo por el cual están despertando gran interés además de cosechar importantes éxitos.

Por su relevancia y utilidad los trabajos y contribuciones de Nathan Sokal no sólo han supuesto un hito en la historia de la ingeniería electrónica, sino que seguirán cobrando aun más importancia durante los próximos años y es por ello, que a mi juicio, estamos ante uno de los ingenieros y científicos más relevantes en las ramas de la electrónica y de las comunicaciones de nuestros días.

Para finalizar no quiero dejar de aprovechar esta oportunidad para realizar una muy breve descripción de las cualidades personales de Nathan Sokal.

Aunque Nathan Sokal es un hombre sobrio y serio en lo intelectual, virtud que unida a una rigurosa disciplina de trabajo le ha permitido preguntarse por lo aparentemente evidente y encontrar soluciones y oportunidades en detalles donde los demás ni siquiera han reparado, en lo personal destaca la afabilidad de su carácter, su sencillez, paciencia y cercanía en el trato. Podemos dar fe de que Nathan Sokal es un hombre generoso, siempre dispuesto a ayudar y compartir sus valiosas ideas y conocimientos.

Además es una persona que disfruta de su vida en familia, de la que se siente especialmente orgulloso. No debemos olvidar que algunas de sus principales contribuciones a la ciencia y la ingeniería, como la Clase E que antes he mencionado, las debemos al esfuerzo y al trabajo de la familia Sokal.

Y es por todos los méritos anteriormente expuestos que solicito de la Universidad Politécnica de Madrid el nombramiento de Nathan Sokal como Doctor Honoris Causa por esta universidad.