

CONFERENCIAS CÉLEBRES

Continuamos esta sección de la revista, dedicada a Conferencias célebres impartidas en la Universidad Autónoma de Madrid a lo largo de su historia, bien como Lecciones inaugurales de curso académico, o bien impartidas en su investidura por Doctores Honoris Causa nombrados por esta universidad. Se trata por tanto de conferencias con importantes contenidos relacionados con la ciencia y el progreso del conocimiento, e impartidas por personalidades ilustres del mundo académico, científico o social.

En esta ocasión publicamos el **Discurso de Investidura como Doctor Honoris Causa** de la Universidad Autónoma de Madrid en 1992, del **Dr. Alejandro J. Arvia**, Investigador internacional en Electroquímica y Química Física, y que fue Presidente de la International Society of Electrochemistry.

DISCURSO DE INVESTIDURA COMO *DOCTOR HONORIS CAUSA* POR LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MADRID

de

D. Alejandro J. Arvia

Expresidente de la International Society of Electrochemistry

ALGUNAS REFLEXIONES SOBRE EL TRABAJO CIENTIFICO

*Excelentísimo y Magnífico Señor Rector,
Junta de Gobierno, Autoridades Académicas,
Señores Profesores y Alumnos,
Señoras y Señores*

La concesión del Doctorado honoris causa de la Universidad Autónoma de Madrid es un altísimo honor que me enorgullece. Esta valiosa distinción, por encima de lo personal, la recibo en nombre de todos aquellos que me iniciaron, compartieron y comparten mi transitar por la senda del quehacer científico, entre los que incluyo a mis padres, a maestros y profesores, a alumnos y agregados universitarios, en fin, la recibo en nombre de todos los que, a veces anónimamente, han hecho y hacen posible mi participación en la maravillosa obra del descubrimiento del mundo que existe dentro y fuera de cada uno de nosotros.

Agradezco, las elogiosas palabras que me ha dedicado el Profesor Jaime González Velasco. La descripción que ha presentado de mi carrera me hace reflexionar sobre lo realizado, pero también sobre lo mucho que queda por hacer. Creo también oportuno agradecer de alguna manera junto a estos elogios la calurosa acogida que he recibido siempre en esta Universidad Autónoma de Madrid en mis visitas periódicas allá por 1980, y de lo mucho que he aprendido de vuestra experiencia, a través de los trabajos que se han desarrollado con diferentes grupos de investigadores.

En compañía de seres extraordinarios que estuvieron a mi lado a lo largo de los años, la Ciencia ha sido para mí un camino vocacional para tratar de ascender, desafiando la capacidad de mis fuerzas, por la senda a veces dura y tortuosa, pero atractiva y subyugante, que conduce a la búsqueda de una Verdad que siempre está, para nuestra limitación humana, un paso más allá del último que hemos dado. He aprendido con mis alumnos, a través de sus inquietudes, sus dudas, sus propias experiencias. Si de algo puedo enorgullecerme, aunque no sé si debo, es de haber alcanzado una relación de amigo con aquellos que me acompañaron y que me acompañan en la vida académica. Mi deseo siempre ha sido que lo que yo pudiera comunicarles, tome enseguida el color de su alma, de su espíritu, de su destino. Pero no me juzguéis por lo que he logrado hacer sino por la intención que ha guiado mis acciones.

Las sendas que conducen al conocimiento son racionales y emocionales, pues el hombre es una unidad psicofísica, imposible de romper. Si se intenta hacerlo la integración humana se destruirá. En la búsqueda del conocimiento, como en otras actividades, las generaciones jóvenes se debaten entre el vértigo y el éxtasis. El primero destruye, mientras que el segundo construye. El vértigo en cualquier dominio humano intenta, sin lograrlo, entregar felicidad a raudales, por el contrario el éxtasis crea encuentros. Por ello, en mi trayectoria universitaria he tratado de salir al encuentro de los grandes hombres para aprender de ellos, pues su ejemplo es de una fecundidad inagotable habiendo servido para provocar a través de los siglos imprevisibles reacciones en cadena. Ellos han experimentado el deseo de conocer, deseo que se convierte en semilla que no cesa de dar frutos de diferentes sabores, de variados matices, pues las mismas realidades pueden ser vividas bajo ángulos totalmente diferentes y expresadas a través de fórmulas muy diversas. Esta variedad inagotable es reflejo de la unidad suprema que crea vínculos y encuentros entre hombres de generación en generación. Por ello la amistad, que prende en el sentimiento, supera ampliamente a la relación académica, profesional o profesor-discípulo, más fría y limitadora.

Es así, por esta vía, por la que se alcanzan las condiciones para una plenitud de las relaciones humanas, y la Ciencia, la Universidad y la sociedad en general se renuevan y progresan.

Esta ceremonia solemne podría dar lugar a una presentación pormenorizada de nuestra disciplina específica, o bien podría considerarse, brevemente, un tema general, de interés para la comunidad académica. En mi caso, he optado por la segunda alternativa. Me permitiré entonces esbozar algunas reflexiones sobre el trabajo científico y sobre la actitud que, a mi juicio, debiera adoptarse para que éste se constituya en base firme de convivencia científica en cada nación y entre las naciones.

La historia de la Ciencia y de la Técnica muestra que el desarrollo de éstas es un atributo del hombre, no de un país determinado. Así la historia del hombre se puede escribir desde la perspectiva de la propia historia de la Ciencia. George Sarton dividió la historia de la Ciencia en edades asociadas con nombres propios. Hasta aproximadamente el año 1100 de nuestra era, esos nombres estaban ligados principalmente a las comunidades griega, mediterránea, china, india, afgana, y árabe. Justo a partir de aquél año aparecen nombres más cercanos a los pueblos occidentales como los de Gerardo de Cremona, traductor del Almagesto de Ptolomeo, Roger Bacon, de la Escuela de Oxford, y Alberto Magno, el Doctor Universal, compartiendo honores con nombres árabes. Lo mismo se deduce de la historia de la Técnica.

Cerca de 2000 años atrás algunos pueblos africanos manejaban la fundición del hierro, los mayas y los aztecas conocían el cero, los calendarios basados en los movimientos astrales, y las propiedades curativas de la quinina. Probablemente, el año 1220 marca el comienzo del descenso de los logros científico-técnicos de aquellos pueblos y del despertar de otros. Por aquel año Miguel el Escocés realizó un viaje a Toledo y Sicilia para conocer las obras de Razi, Avicena y Aristóteles, las de este último a través de sus traducciones arábigas. Comienza entonces el predominio de la ciencia

occidental, llegando en los últimos doscientos años a crear un desfase científico técnico entre los países que hoy se denominan desarrollados y los en vías de desarrollo.

Este desfase existió desde el comienzo, pero ahora es más grave y aumenta con el paso del tiempo sobre todo desde que la ciencia comenzó a jugar un papel decisivo en el nivel de vida de los pueblos. Las naciones van tomando conciencia de la importancia de los descubrimientos científicos, de la necesidad de su dominio y manejo, de la utilización de la ciencia moderna, es decir, de ser verdaderamente activas en este proceso de rápido avance de la Ciencia y la Técnica. Justamente, el grado de percepción y consideración de estas actividades se refleja en el nivel de vida y de desarrollo de cada país. Se utiliza la Ciencia para servir a los fines de la nación, se orientan los estudios hacia la solución de sus propios problemas vitales y alienta a los sectores de la producción y de servicios a nutrirse de los avances científico-técnicos disponibles.

La investigación científica presenta hechos positivos y negativos, en distinto grado, según el desarrollo alcanzado por cada país. En los países con un alto nivel de desarrollo, a través del progreso de la ciencia, se ha logrado elevar la calidad y el promedio de vida de la población. Se han facilitado las comunicaciones en forma impresionante y, cuando hay libertad, la información está a disposición casi inmediata del usuario. Mediante el establecimiento de bancos de datos se acelera la disponibilidad de nuevos conocimientos y se hace fluída la transferencia de los avances de la ciencia a la técnica. La Universidad que está inserta en este proceso nota como se eleva naturalmente su nivel académico.

Sin embargo, a estos hechos positivos se contraponen otros. Así en muchos casos, el desarrollo tecnológico ha conducido a un uso exagerado de recursos sin fines de excelencia, generándose, por ejemplo, problemas como el de la contaminación del medio ambiente, e incluso el del espacio extraterrestre. La aplicación de la técnica en el uso de los recursos naturales se ha centrado en el hombre contemporáneo, sin medir cuidadosamente las consecuencias que ello trae para el hombre del futuro. La ciencia y la técnica se han puesto al servicio de un economismo exagerado y, a veces, no pocas por desgracia, han servido para fines bélicos. En muchos casos la meta prioritaria de la investigación científica y técnica es obtener mayor cantidad y mejores productos en función de mayores ganancias o del manejo de alguna clase de poder. En algunos casos se arriesga la transformación del sector científico en una central de servicios, lo cual resulta extremadamente peligroso, pues sería como pretender disponer del pan diario sin sembrar y cosechar trigo. En este esquema el valor integral del hombre depende de la buena voluntad de aquel ente, que, por razones económicas, tiene a su alcance los adelantos científico-técnicos. También se observa con frecuencia que los países avanzados trasladan sus industrias más contaminantes a las naciones en desarrollo, produciéndose además, un aprovechamiento y, en ocasiones, casi el agotamiento de sus recursos naturales, dilapidados por la falta de sensibilidad de los operadores industriales.

Paralelamente, se va incrementando la brecha mundial entre países usuarios y no usuarios de los nuevos avances de la ciencia, y por lo tanto la relación de dependencia de unos con los otros.

Por otra parte, en los países en desarrollo también el avance de la ciencia y la técnica ha permitido elevar en algunos campos el nivel académico de sus universidades. En esos países hay áreas del conocimiento con un nivel reconocido de excelencia; se ha capacitado a los investigadores para participar internacionalmente compitiendo en reuniones científicas con ponencias originales y discutiendo sus resultados con colegas de laboratorios mejor dotados. Este es un hecho importante: con la presencia, aunque limitada, de esos países en la ciencia universal, cuyo rédito no se puede evaluar en términos económicos, simplemente se pone de manifiesto el valor y respeto de cada país en el mundo científico. Es necesario resaltar que en muchos casos, a través de la ciencia y la técnica se ha conseguido un aprovechamiento parcial de recursos propios con técnicas propias para beneficio local.

Sin embargo, también en los países en desarrollo, el avance de la ciencia y de la técnica produjo resultados negativos. Uno de éstos es el éxodo de científicos, debido principalmente a las

carencias locales, sobre todo por el hecho de que la ciencia se desarrolla con una dependencia muy fuerte del instrumental no propio, y a la falta de transferencia de los avances científicos al sector técnico o que este es escaso o prácticamente nulo. Se observan también deformaciones peligrosas en la autoalimentación del sistema ciencia técnica, especialmente en la Universidad, donde el destino, tal vez más probable, de los post-graduados es llegar a ser miembros del cuerpo docente de aquella, ocasionando una hipertrofia del sistema.

El panorama expuesto muestra la necesidad de fortalecer los vínculos de las comunidades científicas de los países para que la voz de los hombres de ciencia resonando cada vez más fuerte ayude a corregir rumbos equivocados. De aquí la importancia de la cooperación y participación científica internacional y la posibilidad de formular propuestas que sirvan para aportar ideas y abrir discusiones en diversos foros, tendentes a encontrar con flexibilidad el mejor camino en cada caso. Una cuestión básica a tener en cuenta en la cooperación internacional es aclarar el significado del quehacer científico.

Las funciones de la Universidad son aportar nuevos conocimientos, propagarlos, formar a los hombres dirigentes de un país y contribuir al desarrollo de la cultura. Enseñar a pensar debe ser el objetivo central de la Universidad. Se piensa para alcanzar el conocimiento. Para ello la Universidad debe asumir la frontalidad como método y abominar de los eufemismos que entorpecen la comprensión de la realidad.

La búsqueda de conocimiento está influida cada vez más directa o indirectamente de la demanda del medio externo sobre aquélla. Esto ha llevado a polarizar la investigación básica y aplicada, planteando una antinomia que confunde la esencia de la investigación científica con la finalidad de los resultados de la ciencia. En cualquier investigación científica, independientemente de su finalidad, subyace una fuerte exigencia intelectual. Las llamadas “leyes de la naturaleza” permiten deducir, partiendo del conocimiento momentáneo, una situación en el futuro describable, como es lógico, sólo de forma aproximada, ya que con Born nos planteamos la cuestión de si las predicciones científicas no se refieren directamente a la “realidad” sino a nuestro conocimiento de la realidad.

Es obvio, que en este contexto, la Ciencia y la Técnica no pueden desentenderse ni distanciarse de las Humanidades, porque lo que ellas aportan son parte de la cultura. La Universidad, escuela de pensamiento y de creatividad, plantea, la necesidad de afianzar el pensamiento riguroso y creador frente a las manipulaciones a las cuales se intenta someter permanentemente la inteligencia. En su sentido más profundo, hacer ciencia, significa intentar responder a las preguntas de por qué y de cómo, aplicadas al hombre y su entorno, con el fin último de encontrar un sentido a su propia existencia y a la del universo. En este caso la ciencia y la filosofía, en las acepciones más frecuentes de los términos, están separadas solamente por un límite tenue y difuso. En este planteamiento abierto se encierra el derecho del hombre a pensar, para responder a los grandes interrogantes de su existencia.

La investigación científica realizada con verdadera vocación es siempre para el hombre una gran aventura estética y espiritual. En la resolución de un problema, en el desarrollo de un modelo para explicar un fenómeno, se experimenta la misma realización que la del poeta en su poesía o la del músico que concibe una sinfonía.

En la investigación científica, lo importante es crear las condiciones para que los hombres mejor dotados intelectualmente puedan manifestar sus dones. Obviamente aquí no caben solo los valores económicos, sino también otros que exceden a un encuadre programático-consumista.

La investigación fundamental es la base de la investigación aplicada y, por ende, las consecuencias de aquella son de largo alcance. La historia muestra que muchos resultados prácticos de la ciencia están apoyados en descubrimientos de alcances insospechados en su momento. Este es el caso de los trabajos de Fleming sobre la penicilina, de donde nace la industria de los antibióticos.

En la investigación fundamental el desarrollo del ingenio es primordial y este es el valor que aporta a la formación de técnicos y profesionales competentes. La transferencia de los resultados de la investigación fundamental al campo económico y social depende de cuestiones extrínsecas al propio ambiente científico.

En este punto es muy interesante señalar que una gran parte del explosivo desarrollo científico de los últimos cincuenta años, está basado en investigaciones científicas puras, realizadas más de un siglo antes; y allí no hubo pronósticos de desarrollo científico ni planificación que comprometiera el propio tiempo de los científicos. Tal es el caso de la informática, los aspectos matemáticos de la ingeniería, o el desarrollo de la energía nuclear.

Hace pocos años, en un artículo publicado en la revista Nature, el premio Nobel George Porter recordaba que Michael Faraday, en la década de 1820, estaba comprometido con ciertos experimentos infructuosos encomendados por un comité de la Royal Society para mejorar la calidad y manufactura de vidrio óptico. Exasperado por esas tareas Faraday se retiró de ese trabajo en 1831 para proseguir una línea de investigación pura que tenía en su mente desde algún tiempo atrás. Dos meses después de haber iniciado esta investigación descubría la inducción electromagnética, descubrimiento crucial en la tecnología y de importancia económica innegable.

Otra premisa importante en una tarea de cooperación científica es considerar que la ciencia a través de un proceso educativo-cultural adecuado, debe contribuir al desarrollo integral del hombre y a la búsqueda de una auténtica felicidad que lo proyecte con sentido universal. Es interesante notar que frente a este avance vertiginoso de la ciencia y de sus aplicaciones, la asimilación de la educación y de la cultura, transformadoras del hombre, transcurre con su propia constante de tiempo que es mucho menor que la de aquél. Esta parece venir determinada por la propia naturaleza, como el tiempo de gestión del niño en el vientre de su madre. Consecuentemente, los problemas del hombre de hoy no pasan primariamente por el eje de la economía, -léase aplicaciones de la ciencia- sino por el de la educación y la cultura. Pienso que éste es un gran desafío para la Universidad en la hora actual y para el trabajo científico, en general.

Sin embargo, la penetración de la Ciencia en una sociedad depende de un esfuerzo educativo sistemático y sostenido realizado en la dirección correcta. Los aportes y cambios de conocimiento y de perspectiva que día a día están surgiendo en los centros de investigación científica llegan escasamente a la gente, pues ésta los recibe superficialmente escapando a su real comprensión. Así, los hallazgos de la Astrofísica, de la Genética, de la Bioquímica, de las funciones y mecanismos del cerebro, de las nociones de tiempo y espacio que tienen un impacto enorme en una serie de conceptos pre-existentes, llegan escasamente al hombre.

Otra cuestión importante es la prudencia en los pronósticos. En ciencia se trabaja con ideas para crear, y esta creación tiene necesariamente el riesgo de lo imprevisto, lo que determina que las prioridades en ciencia y técnica deban manejarse con gran flexibilidad y someterse a revisiones críticas periódicas. Estas limitaciones son todavía mayores en ciencia aplicada, porque a menudo el tipo de problemas a resolver en el futuro, dependerá de decisiones que se tomen en otras áreas. Sirva como ejemplo de esto lo ocurrido en los años 70, cuando el aumento del precio del petróleo convirtió imprevistamente las investigaciones abandonadas sobre aprovechamiento de carbón, en tema prioritario en los países técnicamente más avanzados.

Un manejo sectorial de las prioridades en ciencia y técnica puede llegar a frenar el desenvolvimiento integral de la Universidad y de cualquier programa serio de investigación. La Universidad es esencialmente fuente de saber, de nuevos conocimientos, de ideas que difícilmente se pueden anticipar, y por su origen y naturaleza ella debe ser fiel guardiana de la libertad académica y de

la creación intelectual. Esto último es una exigencia para la investigación científica y cercenar esa libertad lleva, a largo plazo, a esterilizar el desarrollo científico y técnico de un país.

Dentro del marco precedente la cooperación científica internacional se puede concretar adecuadamente. Actualmente la investigación en ciencia, especialmente en las exactas y naturales, es muy costosa y el éxito de sus resultados es muchas veces el fruto de una armónica interacción entre la inteligencia del hombre y los dispositivos técnicos que esa propia inteligencia ha producido. Pero en muchos casos tal situación es muy difícil de concretar. Se da así la paradoja de que hombres capaces están solos, mientras que otros, por una circunstancia de economía floreciente reúnen grandes facilidades. En la cooperación científica cabe admitir una concepción universal que, por encima de orgullos personales y nacionales, facilite mecanismos de cooperación e integración reales, entre las personas capaces y los grupos que han demostrado inteligencia, vocación y empuje. Este es el paso decisivo para orientar el progreso científico con sentido universal y ponerlo verdaderamente al servicio de la sociedad.

La cooperación internacional en ciencia, además de conducir a una efectivización concreta para su avance y para el aprovechamiento de sus resultados constituye un medio de conocimiento y de interpretación profunda de los pueblos. En este aspecto los científicos somos responsables de establecer este tipo de lazos internacionales, abiertos, sin prejuicios, que lleve al que tiene más a ayudar al que tiene menos para que los dos sean mejor.

La labor del hombre está siempre inserta en un proceso histórico, en el cual los esfuerzos individuales no son variables independientes del entorno, y este último ayuda muchas veces al avance más rápido del conocimiento. Esto implica una actitud del hombre de ciencia imbuida de humildad, de constante espíritu de superación y de deseo de participación en la comunidad científica.

Estoy persuadido que estas acciones de cooperación, para ser efectivas, deben iniciarse y mantenerse en base a conocimientos y contactos personales, dejando que posteriormente los mecanismos oficiales aporten un marco de ayuda que sirva exclusivamente a facilitar y ampliar cada acción en particular dentro del contexto de interés para la sociedad en general.

Si la cooperación científica entre los países se plantea con objetivos claros que tengan como meta al hombre en su condición social, afianzando la convivencia, compartiendo ideas y medios, entonces el resultado final ayudará a lograr una sociedad más justa, que respete a la naturaleza, que haga uso prudente y consciente de los materiales mirando hacia la felicidad del hombre. La Ciencia no es patrimonio de un país determinado, ni de una raza, ni de hombre o mujer, o de este siglo, es patrimonio de toda la Humanidad.

En los últimos años España e Hispanoamérica han comenzado a transitar intensamente ese camino de la cooperación científica con decisión y empuje. Acciones concretas emanadas de las universidades, de los gobiernos centrales, de las comunidades autónomas, de organismos de ciencia y técnica y de la cultura, de ambos lados del océano, redundan en una verdadera ayuda mutua y en una vivencia activa y forjadora de paz entre los pueblos.

Ser desde hoy hijo adoptivo de esta Casa de Estudios no solo fortalece los vínculos personales y de cooperación entre nosotros y nuestros países, sino que me compromete en espíritu y en verdad con todos sus integrantes. Asumo el deber de compartir con vosotros la responsabilidad de contribuir al engrandecimiento de esta nuestra Casa.

Muchas gracias.