

**Discursos** del Acto de Investidura  
como doctor *honoris causa* del  
profesor **D. Pedro Miguel Echenique**

# Índice

Laudatio del profesor D. Pedro Miguel Echenique por el profesor D. Fernando Flores	3
Discurso del Acto de Investidura como doctor <i>honoris causa</i> del profesor D. Pedro Miguel Echenique	12

**Laudatio del profesor  
D. Pedro Miguel Echenique  
por el profesor  
D. Fernando Flores**

# Laudatio del profesor D. Pedro Miguel Echenique por el profesor D. Fernando Flores

Magnífica y Excelentísima Señora Rectora de la UAM, Ilustrísimo Decano de la Facultad de Ciencias, Excelentísimas e Ilustrísimas Autoridades, Miembros del Claustro de Profesores y Miembros de la Comunidad Universitaria, Señoras y Señores:

Es para mí un Honor y un gran placer realizar la Laudatio de un gran científico, de un gran Profesor y de un gran amigo, el Profesor Pedro Echenique, con el fin de justificar su nombramiento como Profesor Honorífico de esta Universidad. Empezaré esta Laudatio con una afirmación categórica que se podrá contrastar después con los datos que haya desgranado sobre los inmensos méritos que acumula el Profesor Echenique; ya que: “Echenique es sin duda uno de los científicos españoles más relevantes de los últimos 30 años”.

Pedro Echenique nace en Isaba, en el valle del Roncal, en 1950. De su padre, médico, Echenique habla con admiración, de su madre, maestra, a quien tuve el grato honor de conocer, yo hablo con mucho cariño: las veces que nos encontramos (una vez en Isaba) ella siempre se me dirigía como el Dr Flores con un aprecio personal que me recordaba ese poso cultural de los antiguos maestros de este país, y al que por supuesto yo correspondía con el aprecio y cariño que se merecía.

Echenique estudió en la Universidad de Navarra donde fue Premio extraordinario de Licenciatura y Premio Nacional de Fin de Carrera en 1973. Sin duda fue un excelente estudiante que ya empezaba a crearse un brillante futuro.

Empezó su carrera investigadora en el prestigioso Laboratorio Cavendish, en la Universidad de Cambridge, donde obtuvo el grado de Doctor, Philosophical Doctor, el año 1976 bajo la supervisión del Profesor John Pendry, ya entonces un afamado científico que trabajaba en el área de la Física de Superficies, dentro del extenso campo que entonces se conocía como Física del Estado Sólido, y que hoy día llamamos Física de la Materia Condensada. Como resultado de este trabajo publica su tesis, “Interaction of energetic particles with surfaces”, y varios artículos que ya tienen un impacto enorme en el campo de superficies: en particular, me refiero al trabajo seminal que publica sobre los estados imagen superficiales, y también al trabajo sobre el frenado de partículas energéticas por su interacción con superficies.

En el año 1977 presenta otra tesis doctoral (en aquellos años no se reconocían en España los títulos de doctor de otros países) en la Universidad de Barcelona, y en el

año 1978 es contratado como Catedrático de Física del Estado Sólido de la Universidad Autónoma de Barcelona. En esos años conocí a Pedro Echenique con ocasión de su segunda tesis doctoral, cuando participé como miembro del tribunal que la juzgó con la máxima calificación: ahí tuvimos un primer contacto que luego se convirtió en una colaboración muy fructífera.

Todavía recuerdo cuando un día, creo que en 1979, en una charla con Pedro, éste me dice que el Lendakari del Gobierno del País Vasco, Carlos Garaikoetxea, le ha propuesto como miembro de su Gobierno en el puesto de Consejero de Educación: al principio le escuché con sorpresa e incredulidad, pero muy pronto comprendí que había recibido una enseñanza que asimilé rápidamente, ya que con Pedro hay sorpresas...pero su inteligencia y habilidad las convierte en realidad fácilmente. Este nombramiento dividió el interés de Pedro Echenique entre la política y la investigación unos pocos años, pero él me supo demostrar que era capaz de compaginar ambos intereses con soltura y gran inteligencia. De forma que Pedro estuvo durante 4 años con un interés parcial en la investigación científica, pero cuando dejó el Gobierno Vasco, entonces como portavoz del mismo, volvió a la investigación científica con gran entusiasmo y total dedicación.

Quiero ahora referirme aquí explícitamente a los años en los que mantuvimos una colaboración intensa, desde 1984, cuando deja el Gobierno Vasco, a 1993. En esos años publicamos 32 artículos de los que 10 han recibido numerosas citas, y uno de ellos más de 500, lo que es un indicio claro de la calidad del trabajo que realizamos, del impacto que tuvo en la comunidad científica y, sin duda, de la intensa colaboración que mantuvimos. Pero al mismo tiempo, Pedro Echenique desarrolló también en paralelo un importante trabajo de investigación con investigadores de laboratorios bien conocidos internacionalmente: me refiero en el Cavendish, Inglaterra, a los profesores John Pendry, el supervisor de su Ph. D., y Archie Howie; y en el laboratorio de Oak Ridge, en Tennessee (Estados Unidos), con el profesor Rufus Ritchie, colaboración en la que yo participé parcialmente. He de comentar que realizó ambas visitas como Profesor Visitante, y que en el caso de Cambridge fue nombrado en 1985 "Overseas Fellow del Churchill College", una distinción concedida solamente a destacados Visitantes como los Premios Nobel, George Gamov y Phillip Anderson.

En estos años Echenique desarrolla novedosas líneas de trabajo, que en las siguientes décadas extenderá, que tienen un carácter seminal y que abren importantes líneas de investigación. Las comentaré a continuación brevemente, pero antes quisiera hacer algunas reflexiones generales sobre cómo las ideas se crean, fluyen y sobre todo enriquecen a una persona y a su entorno. Y sobre todo quiero insistir en que la creatividad es un don que los dioses, cito con esto a los clásicos griegos y romanos, dan de vez en cuando a los humanos, pero sobre todo a los jóvenes; y es en parte así

porque para crear, en ciencia y en otras muchas cosas, es fundamental la audacia: ese instinto divino, que aparece en la juventud y que nos lleva a explorar lo desconocido. Dos ejemplos extremos muy bien conocidos son Alejandro Magno y Albert Einstein: el primero utilizó su audacia para asombrar al mundo antiguo en una conquista increíble. El segundo la utilizó para estimular su creatividad y publicar en su año milagroso, con poco más de veinte años, cinco artículos que revolucionaron la Física. Claro es que la audacia debe ir acompañada de una gran inteligencia, pero no olvidemos que aquí la suerte y el saber utilizar las oportunidades “con audacia” es lo que marca el que podamos recibir los favores de los dioses. Aprovecho estas reflexiones para mencionar que en Pedro se dan un conjunto de cualidades que, sin duda, van acompañadas de la audacia conveniente para estimular su creatividad y su éxito en la Ciencia...y en otras actividades que mencionaré más adelante.

Pues bien, ahora quiero ser más explícito respecto a esas ideas seminales que Pedro desarrolla en su primera juventud. Estas importantes líneas de investigación son (a) la introducción de los estados imagen en la física de superficies; (b) el análisis de la interacción del frenado de electrones con distintas superficies; y (c) la introducción del apantallamiento dinámico de iones en la materia condensada y los correspondientes procesos de intercambio de carga.

Los estados imagen, o estados Rydberg, son los estados electrónicos asociados al potencial imagen que un electrón ve al aproximarse a una superficie metálica. El primer trabajo sobre la existencia de estos estados fue publicado por el Profesor Echenique en 1978, como un desarrollo de su tesis, y la importancia de este trabajo lo muestra que todavía hoy día es bastante citado después de 45 años. Años después en 1985, Echenique publica otro trabajo seminal sobre la vida media de estos estados en el *Phys Rev Lett.*, vida media controlada por la interacción inelástica del electrón con los estados electrónicos de la banda metálica que soporta el potencial imagen: este trabajo ha sido el origen de muchos otros trabajos experimentales y teóricos publicados en años posteriores midiendo y refinando los valores de las vidas medias calculadas inicialmente.

La interacción de electrones con esferas dieléctricas es importante para entender el funcionamiento del Microscopio Electrónico de barrido. Aquí Echenique publica en el *Philosophical Magazine*, en el año 1987, una famosa fórmula que describe con gran precisión las pérdidas de energía de los haces electrónicos que operan en el Microscopio.

Y paso a comentar finalmente, en este núcleo de aportaciones iniciales, el trabajo también seminal que hizo sobre “El apantallamiento dinámico de iones con la Materia Condensada”. En este trabajo inició el estudio básico, incluyendo los efectos de

correlación electrónica del material, del apantallamiento de un ion, y en un segundo paso, la descripción de los procesos dinámicos que contribuyen al frenado del ion por el intercambio de carga electrónica entre el ion y el material. Una revisión de estas contribuciones se ha publicado en la prestigiosa serie “Solid State Physics”, artículo que se ha convertido en un clásico de su campo.

Después de este inicio creativo y de gran productividad científica, hay un desarrollo explosivo en la carrera del Profesor Echenique desde la Cátedra de Física de la Universidad del País Vasco que se extiende unos 30 años desde los primeros noventa hasta la actualidad. En estos años se dedica a un objetivo triple: primero a la formación de un grupo de excelencia en la investigación avalado por un trabajo científico de prestigio internacional. Segundo a la creación de la infraestructura necesaria para la consolidación de este grupo y para el desarrollo y mantenimiento de colaboraciones internacionales importantes. Y tercero a la divulgación de la Ciencia y al establecimiento de contactos con el entorno, con la Sociedad.

Con relación a la creación de infraestructuras, el Profesor Echenique ha promovido, liderado y creado varios Centros en San Sebastián (Donostia). El Donostia International Physics Center es una institución que acoge a múltiples visitantes científicos de diversos países y continentes. Este Centro mantiene una enorme actividad científica y promueve Congresos, Workshops y otros muchos eventos científicos. Una indicación del prestigio internacional del profesor Echenique es el número de visitantes que acoge anualmente este Instituto, unos 200; por cierto, algunos de ellos estuvieron vinculados a esta Universidad Autónoma antes de ser miembros de la Universidad del País Vasco, como es el caso del ya fallecido Prof. Juan José Sáenz y de los Profesores Díez Muiño y Rivacoba. Pero menciono aparte al Profesor García Vidal y al Director del Departamento de Física Teórica de la Materia Condensada, Prof. José Ortega, que han promovido también la concesión de este Doctorado. Mencionaré además al Centro Mixto Universidad del País Vasco-CSIC, así como al primer Centro de Nanotecnología Vasca, el Instituto Nanogune, que han sido promovidos por el Profesor Echenique. Estos centros junto al Donostia International Center forman un conglomerado de gran prestigio internacional, y son la base de una investigación de gran calidad y la garantía de una continuidad futura.

Sin duda, este conglomerado de Centros es el reflejo de una visión de futuro, creativa e ilusionante, que adornan la personalidad de Pedro Echenique, y que podría presentarse como ejemplo a seguir en otras Universidades españolas.

Pero quisiera destacar además el gran esfuerzo hecho por Echenique para promover la divulgación científica a lo largo de estos años, por medio de la organización de eventos específicos y de charlas personales. Respecto a eventos notables voy a mencionar las

Conferencias organizadas por el Donostia Physics Center con el título “Passion for knowledge”. Tuve la fortuna de participar modestamente en un par de ellas, rodeado de unos cuantos Premios Nobel, a los que el Profesor Echenique había atraído con su encanto natural y su prestigio internacional. El ambiente que se respiraba en esas Conferencias era muy atractivo y muy estimulante por la buena divulgación que se presentaba, lo que me recordaba lo que decía Richard Feynman: “There is a great pleasure in recognizing old things from a new view point”. En esas charlas el salón de actos estaba repleto con más de 700 personas, y esto era el mejor ejemplo de la “pasión por el conocimiento” que el Profesor Echenique sabía crear.

En esta misma línea pasional están también las muchas charlas de divulgación que el Profesor Echenique ha dado en múltiples Centros españoles y extranjeros. Voy a dar algunos títulos de esas charlas porque ya esos títulos nos dan una idea de la pasión, la diversidad y la amplitud de conocimientos que Echenique tiene por lo que rodea al mundo científico.

Empezaré mencionando estas dos charlas sobre el conocimiento científico:

“Lo útil de conocer” del año 2000  
y “De lo simple a lo complejo en la comprensión de la Materia” año 2001.

Echenique nos comenta en estas charlas cómo la complejidad es el corazón de la investigación en la Física de la Materia Condensada, y cómo entender esta complejidad es entender las propiedades emergentes de nuestro entorno, incluida la biología.

En este sentido quiero recordar brevemente algunas reflexiones mutuas que hemos compartido a lo largo de los años sobre el avance del conocimiento y sobre lo que es hoy día la investigación profunda y fundamental en Ciencia. Hay una tentación reduccionista que argumenta que el avance científico se basa en entender cada vez con mayor profundidad las leyes últimas de la naturaleza: este argumento se apoya, en particular, en el desarrollo de los grandes aceleradores, en entender la interacción entre partículas elementales, como quarks y gluones, o en la unificación de la gravedad y el modelo standard de partículas. Sin negar la gran importancia de este tipo de investigación, algunos reivindicamos junto con el Profesor Echenique y el Premio Nobel Philip Anderson la profunda importancia de la complejidad y de las propiedades emergentes de la materia que crean la vida, la inteligencia que conocemos, el cerebro y las múltiples cosas vivas y bellas que nos rodean. Refiriéndome a la actualidad, mencionaré en este sentido a la Inteligencia Artificial, hoy tan de moda, que es el resultado del descubrimiento del primer transistor en 1951 por Bardeen, Brattain y Shockley; aquí lo fundamental era entender cómo desarrollar el transistor, que después de 70 años a través de la Electrónica del Estado Sólido nos acerca a entender cómo es el cerebro y a desarrollar la IA.

En esta línea de pensamiento fundamental, profundo y creativo, hay otros títulos de charlas de Echenique que refuerzan estas ideas. Estos son sus títulos:

“El gran reto de lo pequeño”, año 2008

“Nanotecnología. El gran desafío de lo pequeño”, año 2012

“Física de la Materia Condensada. El encanto de lo complejo”, año 2018.

En estas charlas se aprecia en el Profesor Echenique el placer del investigador por su trabajo, ya que en él encuentra la satisfacción y la justificación por la búsqueda de “lo nuevo”. Como ha dicho Richard Feynman: “el Premio del investigador es el placer del descubrimiento” (The Prize is the pleasure of finding things out”)

Esto me lleva a otra faceta del Profesor Echenique que también explora en sus charlas: la relación entre la Ciencia, la Cultura y el Arte. En este sentido cito las siguientes charlas que Echenique nos ha regalado:

“Ciencia. Creatividad. Futuro” (2005)

“La sublime utilidad de la Ciencia inútil. Ciencia. Creatividad. Pasión” (2010)

“El arte de la imaginación científica. Ciencia, economía y cultura”

“Ciencia y belleza” (2019),

y muy recientemente:

“Del encantamiento jónico a la computación cuántica” (2023).

Como se ve en estos títulos, la economía, la cultura en general, la belleza (es decir, la Estética) y la Ética han formado parte de sus múltiples reflexiones.

Pero tengo que terminar estos comentarios sobre Pedro Echenique como charlista diciendo que, además de interesante y profundo, es muy divertido. Tiene un pasaje muy especial, para enfatizar la importancia de la Ciencia inútil, en la que un directivo de segunda fila debe de dar una opinión sobre la actuación de una orquesta, financiada por su institución, que interpreta una Sinfonía compleja; pues bien, en el informe el directivo que está preocupado con los ahorros que ha de implementar, recomienda eliminar parte de los violines, violas, contrabajos, oboes, etc. En definitiva, con este rechazo de lo inútil pero tremendamente bello ¿qué sería de la octava Sinfonía de Mahler?

Por último, tengo que referirme al explosivo trabajo de investigación que el profesor Echenique ha realizado en los últimos 30 años, es decir, desde 1993 hasta hoy día. En estos años, Echenique extendió y profundizó en los temas que ya había desarrollado

anteriormente: como ejemplo citaré su conocido estudio de los estados imagen en el grafeno, material de gran actualidad. Pero además inició otras líneas de investigación que voy a mencionar brevemente:

Citaré primero su trabajo sobre la existencia de plasmones acústicos en superficies metálicas. Sobre este descubrimiento, confirmado ya experimentalmente, escribió un artículo de revisión que tiene más de 1000 citas.

También ha mostrado el importante papel que la interacción spin-órbita juega en algunas superficies específicas. Tomó como ejemplo de este importante hallazgo la superficie del Bi, analizada en un trabajo publicado en el Phys Rev Lett. Además, explicó en otras importantes publicaciones que también los fonones juegan un papel importante en la vida media de los estados imagen (que como pueden ver tienen una vida media muy larga).

He de mencionar además sus contribuciones en el campo del Microscopio Túnel. Aquí mostró la importancia del potencial imagen en la formación de la barrera Túnel, y estudió en artículos muy relevantes publicados en el Phys Rev Lett el papel del spin electrónico en la formación de la imagen Túnel.

Más recientemente ha hecho contribuciones muy importantes en temas de gran actualidad: en materiales topológicos y en la espectroscopía del attosegundo ha publicado artículos en Nature que por las citas que han recibido podemos decir han causado un enorme impacto en la comunidad científica.

Esto es solo un breve resumen de las líneas de trabajo desarrolladas por Echenique en los últimos 30 años; son nuevas ideas que alimentan un trabajo continuo, intenso y de gran profundidad. Todo ello se puede ver en algunos datos que quiero dar, ahora, al final de esta Laudatio. Empezaré por lo más inmediato: El Profesor Echenique ha publicado más de 400 artículos en revistas de primera fila internacional; tiene un factor h de más de 75 y ha dirigido 27 tesis doctorales. Esto ya puede parecer impresionante, y realmente lo es. Pero sobre todo he de mencionar algunas de las distinciones que ha recibido y que demuestran la gran calidad de su trabajo y la enorme estima que recibe de sus colegas:

Ha recibido el Premio Príncipe de Asturias y el Premio Nacional de Investigación Blas Cabrera, los dos Premios más prestigiosos que un investigador en Física puede recibir en España; además, ha recibido el prestigioso Premio Max Plank de gran relevancia internacional en el mundo científico, y es el único español elegido miembro honorífico de la European Physical Society, un honor que comparte con ocho Premios Nobel. También ha sido galardonado con el nombramiento de Doctor Honoris Causa por

las Universidades de Valladolid, de la Universidad Complutense, por la Universidad Pública de Navarra y por la Universidad Aalto de Finlandia. Pero he de resaltar que todo esto viene acompañado de su activa participación en numerosas comisiones internacionales y nacionales. Terminaré diciendo que el Profesor Echenique es además actualmente el Presidente de la Comisión de Ciencia del Patronato de los Premios de la Princesa de Asturias.

Por todo ello, propongo que esta Universidad incluya en su Claustro a un Físico excepcional, que tiene un gran prestigio internacional, y que es una gran persona llena de exuberancia, energía y creatividad: me refiero al Profesor Pedro Echenique. He dicho.

**Profesor D. Fernando Flores**

25 DE ABRIL DE 2024

**Discurso del Acto de  
Investidura como doctor  
*honoris causa* del profesor  
D. Pedro Miguel Echenique**

# Discurso del Acto de Investidura como doctor *honoris causa* del profesor D. Pedro Miguel Echenique

Excma. y Magnífica Señora Rectora, Profesor Fernando Flores, autoridades universitarias, Profesores, Señoras y Señores,

Empiezo este discurso conmovido y agradecido por las brillantes y generosas palabras de mi amigo y colega el Profesor Fernando Flores. A nuestro padre su laudatio le hubiese gustado. Nuestra madre, que tanto le apreciaba y se refería a él siempre como el Dr. Flores, se la hubiese creído, y yo agradezco vivamente pues, siendo claramente hiperbólica, viene del corazón. La colaboración con la Universidad Autónoma de Madrid que comenzó con un encuentro con Fernando Flores, ha florecido extraordinariamente en los grupos que he tenido el privilegio de crear. Un máximo exponente de esta colaboración es Francisco José García Vidal, al que quiero dedicarle un agradecimiento especial, fuertemente sentido. Para toda persona, pero especialmente para los que hemos dedicado gran parte de nuestra vida a intentar ensanchar las fronteras del conocimiento, el tiempo es esencial, tiempo para leer lentamente, sosiego para pensar pausadamente. A García Vidal, que ha dedicado con generosidad mucho tiempo a preparar todo lo necesario para este Honoris Causa, le agradezco de corazón su, como siempre, brillante y eficiente esfuerzo. Especialmente por haberlo hecho en la cima de una gran creatividad y éxito profesional.

La colaboración con Fernando me abrió las puertas de la Autónoma y también las puertas de su casa. Guardo con profundo cariño en mi memoria el trato con Araceli, persona que unía a su fina inteligencia una gran calidad humana, llena de serenidad, elegancia, afecto y armonía. Citar a Araceli es nombrar a la persona sin la que la excepcional obra, en calidad y cantidad, del Profesor Fernando Flores por la que su Universidad le reconoce con la Medalla de Oro, no hubiese podido realizarse. Una obra ingente lograda por una rara y feliz combinación de profunda inteligencia, envidiable creatividad y admirable capacidad de trabajo.

Considero que esta gran distinción reconoce asimismo la excelencia de la institución a la que me honro en pertenecer: la Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea. Ver hoy aquí a varios de sus antiguos rectores encabezados por nuestra rectora actual Eva Ferreira me conmueve especialmente.

No estoy seguro de que la creatividad sea más intensa en la juventud. La frase de Newton, al contestar a la pregunta ¿Cómo descubrió la gravitación? *“Pensando continuamente en ello”*, ilustra una obsesiva dedicación. Quizás sea por una necesidad psicológica, pero me inclino a pensar que, si en ciencia esa obsesiva dedicación se concentra en la juventud, más que a la capacidad, ello obedece a la imposibilidad de dedicación intensa en la madurez por la diversidad de tareas que el sistema de ciencia exige. El bello ensayo de Chandrasekhar publicado en su libro “Truth and beauty” compara la creatividad de Newton con la de Beethoven y Shakespeare, artistas que realizaron lo mejor de su obra en los años finales de su vida. Quien, como yo, disfruta del privilegio de ser científico y piensa que la ciencia es una actividad eminentemente artística motivada por la fe en un universo inteligible, se resiste a pensar que los artistas maduran y los científicos envejecemos. El discurso del Profesor Flores es un ejemplo de madurez creativa.

Mi investigación personal, creación de escuela e instituciones de vanguardia, así como la colaboración con la Universidad Autónoma de Madrid, han sido citadas como las razones de esta gran distinción. Me referiré brevemente a todas ellas, aunque están tan unidas que resulta difícil separarlas.

La ciencia es una obra colectiva. Somos parte de una comunidad que trasciende nacionalidad, credos, edad, y origen social. Una cultura cuyos criterios compartidos de rigor, integridad y belleza nos ayudan a seguir el buen camino. Lejos de ser neutral con respecto a los valores humanos, la ciencia, como el arte, requiere libertad, honradez y tolerancia para fomentar la originalidad y la creatividad.

Hoy el desarrollo exponencial de la investigación científica hace prácticamente imposible el hombre del renacimiento, debemos aspirar y construir equipos del renacimiento. Creo en el trabajo en equipo, sin olvidar que una idea surge siempre en la mente de una persona. A lo largo de mi vida he tenido la suerte de colaborar con numerosas personas extraordinarias. Me siento muy afortunado. A todas ellas mi profunda gratitud por lo que juntos hemos construido.

Muchas de estas colaboraciones han sido realizadas con investigadores eminentes de la Universidad Autónoma de Madrid. Debo mucho a mucha gente. Son tantos que es imposible citar sus nombres, pues me podría olvidar injustamente de algunos. Sí quiero citar a alguien de la Autónoma que tanto nos aportó en Donostia. Juanjo Sáenz, “Mole”, quien tristemente nos dejó demasiado pronto. Un hombre al que todos admirábamos porque era un gran científico y al que muchos respetábamos y queríamos porque era una gran persona.

Mi especialidad es la física teórica de la materia condensada. Se requiere un alto grado de creatividad para encontrar conceptual, matemática y experimentalmente la manera

de enfocar lo esencial, de obtener la información precisa que nos permita entender el mecanismo, la emergencia de propiedades nuevas, reducibles, pero no deducibles de las de los constituyentes. El todo no solamente, es más, es cualitativamente diferente, de la suma de las partes. La física de la materia condensada, en general, solo prueba teoremas aproximados, en esta aparente modestia radica su dificultad y su grandeza. Es –como toda ciencia– el arte de la imaginación científica, el arte de la aproximación.

Mi actividad investigadora empieza con una intensa y obsesiva dedicación personal, buscando más aportar algo nuevo, añadir un pequeño librito, en palabras de Cajal, a la inmensa biblioteca del conocimiento, que en llevar la biblioteca en la cabeza. Whitehead ha señalado con acierto que el investigador busca entender para descubrir, más que descubrir para entender, algo más propio del sabio erudito. Quien haya experimentado el placer de ver algo, por pequeño que sea, por primera vez, el “momento del descubrimiento”, queda atrapado para siempre y será difícil que abandone la actividad investigadora.

Si bien al inicio de la carrera investigadora lo esencial es aportar algo nuevo, con los años, y sin abandonar este objetivo, uno aprende a valorar, entender y apreciar el trabajo de otros. Qué bonita frase la de Jordan a Wigner sobre la ecuación de Dirac: *“Es una pena que no descubriésemos nosotros esa ecuación, pero es maravilloso que alguien lo hiciera”*.

Tras mi etapa post-doctoral, mi actividad se extendió a la dirección de investigación, con numerosas tesis doctorales. La interacción con los estudiantes jóvenes es uno de los aspectos más gratificantes de la tarea de un profesor, tanto en los cursos reglados, de carrera y de doctorado, como en la dirección de tesis doctorales. Investigación y docencia son más que complementarias, son indistinguibles. La investigación me ha hecho mejor docente. La docencia me ha hecho mejor investigador.

Mi visión ha sido sugerir ideas sin forzarlas, dejar libertad al estudiante para seguir su propio camino. Los estudiantes de doctorado no son mano de obra para desarrollar los planes del profesor, sino personas con su propio proyecto, científico y personal, que deben ser cuidadas e impulsadas respetando su singularidad. Cuidar a los jóvenes y a su desarrollo científico y personal es la seña de las instituciones de excelencia. Ver volar tan alto y tan bien a mis estudiantes de doctorado es una satisfacción difícilmente superable. La mejor política científica es crear oportunidades en abundancia para los más creativos de nuestros jóvenes. El no hacerlo no solamente es una injusticia social; es, asimismo, un despilfarro económico.

No existe un camino único para lograr grupos e instituciones excelentes. En los temas de investigación no rige el principio de Ana Karenina porque los buenos sistemas se

caracterizan por la flexibilidad y heterogeneidad de sus instituciones. La creatividad tanto en ciencia como en arte no puede ser organizada, surge espontáneamente del talento individual. Laboratorios bien dirigidos pueden promoverla, pero organizaciones jerarquizadas, inflexibles, llenas de reglas burocráticas, pueden matarla.

Seleccionar personas excepcionales, darles libertad intelectual, libertad de fracasar, demostrar un interés genuino por cada uno de ellos, dar el crédito a quien se lo merece, desde los inicios de la carrera universitaria, proporcionarles los medios adecuados con los aparatos más avanzados, fomentar la confianza y la cooperación mutua, facilitar el intercambio de ideas, tanto en el café como en los seminarios, son buenas recetas. En definitiva, mostrar con hechos que, como dice nuestro director del Donostia International Physics Center, Ricardo Díez Muiño, nosotros trabajamos para ellos, no ellos para nosotros. Instituciones austeras, sencillas y ágiles. Instituciones que crean un caldo de cultivo para que la creatividad pueda florecer. Hay que cuidar especialmente a los que hacen, a los que crean ideas, a los que crean riqueza, a los que crean belleza. Creatividad no es solamente conocimiento, ideas. Es pasión, convicción, decisiones y acciones.

No cabe duda de que la competencia puede generar excelencia. Pero a partir de cierto punto, la hipercompetición perjudica a los individuos implicados, al país y a la propia ciencia. Para la ciencia es muy importante el sosiego, la tranquilidad. La ciencia necesita tiempo para leer, sosiego para pensar y tiempo para fracasar. Una persona que no esté dispuesta a perder el tiempo es muy difícil que haga algo original. Los indicadores numéricos no pueden sustituir el juicio informado porque no pueden captar la creatividad y originalidad del trabajo de una persona. Corremos el riesgo de dañar el sistema con las mismas herramientas diseñadas para mejorarlo. Sin embargo, para mejorar hay que medir. Una vez más: equilibrio. Desconfío de quienes creen fanáticamente en los indicadores, pero todavía más de aquellos que no quieren ningún tipo de medición.

La ciencia es, por encima de todo, creatividad y por eso no se puede aprender como método y con recetas. La única manera de aprender a hacer ciencia bien es hacerla junto a los que lo hacen bien. Hay que ir a donde están estas personas o traerlas aquí; o mejor aún, combinar ambas vías. Son los linajes científicos a los que se refieren Zuckerman y Pardo. Cohen Tannoudji es alumno de Kastler y Haroche es alumno de Cohen. Las grandes universidades y centros de investigación son instituciones enraizadas geográficamente. No pueden ser exportadas y deslocalizarse como las plantas de producción. La excelencia en investigación básica y el fomento de interacciones sociales producen, no solo un incremento del conocimiento avanzado, sino un avance eficiente de la tecnología y de la transferencia del conocimiento. El anclaje geográfico de la excelencia es un sello de una buena política científica. La Universidad Autónoma

de Madrid en general, y muy específicamente en física, es una de esas instituciones. Instituciones necesarias para sembrar, cuidar, atraer y retener el talento. Instituciones que actúan de catalizador e impulso de todo el sistema. Que hoy esta universidad me otorgue su máxima distinción me llena de orgullo.

Un servicio inteligente a la sociedad en que vivimos no pasa por subirse a la ola de utilitarismo grosero que algunos propugnan, no pasa por una obediencia sumisa a las necesidades inmediatas del mercado, no pasa por abandonar los valores tradicionales de la Universidad sino precisamente por practicarlos. Pasa por el fomento de lo básico, del matiz, de la finura, de la precisión, la duda metódica, el respeto, la tolerancia, la generosidad, la excelencia intelectual, la honradez, la racionalidad, la ciencia, el humanismo. Exige combinar en el sistema educativo competencia técnica con dejar volar la imaginación. La disciplina de Napoleón con la libertad creativa de Tolstoi, en palabras de uno de mis héroes Freeman Dyson.

La Universidad es y será, cada vez más, clave en la economía. El conocimiento es la materia prima esencial de la economía. Tiene una capacidad ilimitada de generar más conocimiento e innovación. El conocimiento, a diferencia del jabón, cuanto más se usa, más hay. La Universidad debe ser catalizadora de la innovación y colaborar entusiasta y activamente con el tejido productivo, pero debe hacerlo sin renunciar a su misión básica y nunca debe convertirse en un taller barato para la empresa.

Mi ideal de Universidad la expresó brillantemente quien fue profesor de la Autónoma, un gran universitario, Don Francisco Tomás y Valiente: *“Cuando se nos pregunte desde fuera de la Universidad para qué sirven determinadas áreas de conocimiento, por qué se investiga en ciertos proyectos o líneas de trabajo, no hay que buscar respuestas vergonzantes en términos pragmáticos, sino proclamar con orgullo y sin vergüenza que ésta es la institución donde desde hace siglos (más de siete en ciertos casos) se piensa sin condiciones ni límites, se aprende a dudar metódicamente, se investigan saberes aparentemente inútiles sin los cuales no habría ni ciencia ni cultura, ni vida en verdad humana. Una institución que sólo ha sido grande cuando en ella se ha pensado con, desde y sobre la libertad.”*

La mayor contribución de las universidades son las personas que producen. Personas con capacidad crítica y coraje intelectual. Lo que los estudiantes deben aprender en todos los campos son hechos y dudas. Ver el mundo con curiosidad, con pensamiento crítico, apertura de mente, y sobre todo libertad de dudar.

A veces no resaltamos suficientemente, como nos recuerda Gombrich, que con políticas sin visión y la Universidad Española está sobre-regulada e infrafinanciada, no son las Universidades las perjudicadas, sino toda la sociedad, todos aquellos que se hubieran beneficiado de asistir a ellas. Nos mostramos insolidarios con el futuro.

A lo largo de mi vida ha aumentado la importancia que le concedo a la comunicación científica. Los científicos tenemos la obligación de ser ciudadanos responsables, de explicar a la sociedad qué hacemos, por qué hacemos lo que hacemos y para qué sirve lo que hacemos. Explicar con racionalidad los muchos aspectos buenos de la ciencia, sin ocultar los malos de algunas de sus aplicaciones. Debemos levantar la voz allá donde la intolerancia y la irracionalidad sean defendidas. Se lo debemos a nuestra profesión pues como nos recuerda el gran historiador de Harvard, Gerald Holton, la ciencia se apoya no solo en los hombros de los gigantes anteriores, sino también en las tumbas de muchos que han luchado y sufrido por defender la racionalidad y el pensamiento crítico.

Un complemento esencial de la comunicación científica es el asesoramiento a la sociedad y a los responsables políticos. Los científicos no debemos dominar las decisiones políticas *“on top”*, pero nuestra misión no es estar simplemente *“on tap”*, por utilizar la cínica expresión de Churchill dirigida a Bohr. Es nuestra responsabilidad contribuir a que el conocimiento científico, una herramienta poderosa como pocas, se utilice para que nuestra sociedad progrese en su conjunto, sin dejar a nadie atrás. Debemos participar activamente en la definición de nuestros fines como sociedad. Nuestra misión no puede ser solamente aportar los medios para lograrlos.

Nuestros políticos y empresarios deben entender que el problema de avanzar solo en lo aplicado es, que podemos hacerlo brillantemente en los problemas conocidos, e incluso solucionarlos, pero, seremos sorprendidos cuando vengan los nuevos. Necesitamos avanzar en todos los frentes porque no sabemos lo que va a venir y tenemos que disponer de un arsenal de posibilidades para poder adaptarnos flexiblemente a los imprevisibles cambios futuros.

La ciencia es económicamente crucial, estéticamente bella y culturalmente importante. Actúa como una semilla transformadora de la sociedad. Los grandes avances de la humanidad, los que traen cambios cualitativos, es el *“different in kind”* de Bacon, se han producido gracias a la investigación básica, aparentemente inútil.

El horizonte es infinito y tal como nos recuerda Faraday: *“La gran belleza de nuestra ciencia es que su avance, lejos de agotar el campo de investigación, en algunos grados abre las puertas a un conocimiento más vasto y diverso desbordante de hermosura y utilidad”*.

Una última reflexión. Una buena política científica requiere largo plazo, continuidad de las políticas. También requiere una relación amable con la administración que evite rigideces burocráticas. El DIPC es fruto de esa política. Es un centro singular surgido de una estrategia de colaboración público-privada impulsada por las Instituciones públicas vascas, acompañado de un apoyo privado, sin condicionantes, de Iberdrola, Mapfre, CAF, Kutxa, Telefónica y Edp. A todas ellas, mi profundo agradecimiento.

Especialmente al Departamento de Educación, que con su Viceconsejero de Universidades e Investigación, Adolfo Moráis, hoy nos acompaña. Su apoyo continuado, bien directamente o bien a través de Ikerbasque, ha sido decisivo para convertir el DIPC en un centro, unánimemente reconocido, de prestigio mundial.

Termino reiterando mi agradecimiento a la Universidad Autónoma de Madrid que con su rectora al frente me honra con su mayor distinción. Eskerrik asko, Amaya Mendikoetxea, eskerrik asko, Errektore anderea.

Nuestros padres Felisa Landiribar Cenoz y Pedro Echenique Iparraguirre hubieran gozado inmensamente con este honor, “nahiago nuke edozer baino, hemen bizirik baleude”. Por encima de todo querría que hoy estuviesen aquí. Me queda el resto de mi familia, mis hermanos, los Etxenike Byrde, Javiertxo y Martine, y los Iribarren Etxenike, Alfonso y Maite. Lo más importante al final. Mi mujer, Montserrat Clerigué Garate, quien es mi principal apoyo. Su inteligencia, bondad y elegancia, junto a su insistente sentido práctico, me hacen volver a menudo de mis vuelos y fantasías a la realidad. Ella, y mis dos maravillosas hijas Ainhoa y Maria, Maria y Ainhoa, son mi alegría de vivir. He dicho.

**Profesor D. Pedro Miguel Echenique**

25 DE ABRIL DE 2024

