

Discursos del Acto de Investidura como
doctora *honoris causa* de la profesora
D.^a Evangelina Nogales de la Morena

Índice

Laudatio de la profesora D. ^a Evangelina Nogales de la Morena por la profesora D. ^a María José Benítez	3
Discurso del Acto de Investidura como doctora <i>honoris causa</i> de la profesora D. ^a Evangelina Nogales de la Morena	7

**Laudatio de la profesora
D.^a Evangelina Nogales de
la Morena por la profesora
D.^a María José Benítez**

Laudatio de la profesora D.^a Evangelina Nogales de la Morena por la profesora D.^a María José Benítez

Sra. Rectora Magnífica de la Universidad Autónoma de Madrid, Sras. y Sres. Vicerrectores, autoridades académicas, señoras y señores:

Es para mí un placer y un privilegio presentar la *laudatio* de Investidura como Doctora *honoris causa* de Evangelina Nogales, cuyo trabajo ha transformado la Biofísica y la Biología estructural.

Nacida en Colmenar Viejo, Evangelina Nogales es Licenciada en Ciencias Físicas por la Universidad Autónoma de Madrid. Se doctoró en Biofísica en la Universidad de Keele (Reino Unido), bajo la dirección del Dr. Joan Bordas. A principios de los años 90, se trasladó a California, iniciando su periodo postdoctoral, supervisado por el Dr. Kenneth H. Downing, en el Lawrence Berkeley National Laboratory.

En la actualidad, la Dra. Nogales ocupa una cátedra de Bioquímica, Biofísica y Biología estructural en el Departamento de Biología Molecular y Celular, de la Universidad de Berkeley. Lidera uno de los grupos más influyentes de la División de Biofísica Molecular y Bioimagen integradora, en el Lawrence Berkeley National Laboratory y es investigadora del prestigioso Howard Hughes Medical Institute.

Desde el principio, se interesó en la aplicación de técnicas físicas al estudio de los sistemas biológicos. En su tesis doctoral, utilizó la difracción de rayos x con radiación sincrotrón y una emergente criomicroscopía electrónica para resolver la estructura de los microtúbulos y, de su principal componente, la tubulina. En 1992 publicó su primer trabajo y actualmente la Dra. Nogales es un referente mundial en esta proteína, así como en criomicroscopía electrónica.

Esta tecnología permite determinar con alta resolución la estructura de biomoléculas en solución. La posibilidad de visualizar los complejos biológicos en estado nativo, sin necesidad de cristalizarlos, supuso una revolución en el campo de la Biología estructural. De hecho, en el año 2017, los científicos Dubochet, Frank y Henderson, que desarrollaron la criomicroscopía electrónica recibieron el Premio Nobel de Química.

La profesora Nogales fue uno de los primeros científicos en aplicar la criomicroscopía electrónica a la resolución de la estructura de grandes complejos macromoleculares. Además, fue la primera en determinar la estructura de la tubulina a nivel atómico, lo que permitió estudiar su función y la regulación de los complejos de los que forma parte.

El laboratorio de la Dra. Nogales está dedicado a lo que ella define como “visualización de la función macromolecular”, empleando la criomicroscopía electrónica como herramienta fundamental. Estudian la estructura, los estados funcionales de ensamblajes macromoleculares, que se comportan como unidades funcionales, y las interacciones que los regulan. Sus dos temas principales de investigación son el citoesqueleto y el control de la expresión génica.

Los microtúbulos, componentes esenciales del citoesqueleto en células eucariotas, están implicados en procesos como la división celular y el transporte subcelular. La dinámica de crecimiento / despolimerización de los microtúbulos está regulada por numerosos componentes celulares con los que interactúan y que, a su vez, pueden resultar regulados como consecuencia de dicha interacción. El laboratorio de la Dra. Nogales ha descrito la estructura de los microtúbulos a nivel atómico, los cambios conformacionales, consecuencia de la hidrólisis de GTP que conducen a su despolimerización y está interesado en las interacciones que puedan modificar su comportamiento, durante la división celular.

Sus estudios, por cristalografía electrónica, de la estructura de protofilamentos de tubulina estabilizados por taxol, revelaron el sitio de unión del agente a la tubulina y permitieron postular su mecanismo de acción, deteniendo la proliferación celular. El taxol es ampliamente usado en tratamientos oncológicos.

En el área de la maquinaria molecular del control de la expresión génica, la Dra. Nogales ha dirigido sus esfuerzos al inicio de la transcripción. Ha determinado la estructura de los factores de transcripción humanos TFIID y TFIIF, que forman parte del complejo macromolecular de preiniciación de la ARN polimerasa II. En colaboración con otros grupos, su laboratorio ha postulado que, la acción de activadores y represores sobre el complejo podría estar relacionada con cambios conformacionales en el factor TFIID.

Dentro de esta misma área, ha obtenido la estructura de alta resolución del complejo represor Polycomb 2, aportando información acerca de su regulación por sus cofactores y el producto de su catálisis. Este complejo está involucrado en la regulación epigenética y es responsable del silenciamiento de genes específicos en determinados momentos del desarrollo, posibilitando así la existencia de distintos tipos celulares.

En los últimos años, la Dra. Nogales se ha implicado en colaboraciones que la han llevado a la visualización de la estructura de complejos tan dispares como los ficobilisomas de las cianobacterias, los complejos implicados en la respuesta inmune en plantas o el complejo CRISPR-Cas, utilizado actualmente como herramienta de edición genética.

La calidad de su trabajo científico aparece reflejada en más de 240 publicaciones, con más de 26000 citas y un índice H de 84. Su labor ha sido reconocida con distinciones de gran prestigio como el Premio Burton de la Sociedad Americana de Microscopía, el

Premio Chabot a la Excelencia Científica, el Premio Dorothy Crowfoot Hodgkin de la Sociedad de Proteínas, el Premio Mildred Cohn en Química Biológica de la Sociedad Americana de Bioquímica y Biología Molecular, el Premio del Director del Lawrence Berkeley National Laboratory (LBNL) por Logros Científicos Excepcionales, el Premio Keith Porter de la Sociedad Americana de Biología Celular y la Medalla Grimwade de la Universidad de Melbourne.

Entre los premios recibidos destaca el Premio Shaw en Ciencias de la Vida y Medicina, compartido con Patrick Cramer en 2023.

La Dra. Nogales es miembro de sociedades científicas como la Academia nacional de Ciencias de E.E.U.U., la Academia Americana de Artes y Ciencias, la Sociedad Americana de Biología Celular, la Asociación Americana para el Avance de la Ciencia (AAAS), la Organización Europea de Biología Molecular (EMBO). Recientemente ha sido elegida miembro de la Royal Society of London.

En España su trayectoria científica también ha sido reconocida. La Dra. Nogales ha obtenido una cátedra dentro del programa JAE- Chairs, promovida por la Fundación General CSIC, para incorporarse al Centro Nacional de Biotecnología durante 4 años. Es miembro de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.

En 2024, el Consejo Superior de Investigaciones Científicas le ha otorgado la Medalla Extraordinaria al Mérito Científico y ha sido investida como Doctora *honoris causa* por la Universidad Carlos III de Madrid.

Otro aspecto destacable es su compromiso con la formación. En el grupo de investigación de la Dra. Nogales se han formado decenas de estudiantes pre y postdoctorales, muchos de los cuales están actualmente desarrollando labores docentes e investigadoras en universidades y centros de investigación de todo el mundo.

El compromiso con la formación va acompañado de su compromiso con la transferencia. La Dra. Nogales ha contribuido activamente a la difusión de sus logros científicos con numerosas actividades en instituciones públicas y privadas y en diferentes medios de difusión audiovisual y prensa.

Así pues, considerados todos estos hechos, Sra. Rectora Magnífica, solicito que se otorgue a la Prof.^a Evangelina Nogales el máximo grado de Doctora *honoris causa* por la Universidad Autónoma de Madrid.

Muchas gracias.

Profesora D.^a María José Benítez

19 DE JUNIO DE 2025

**Discurso del Acto de
Investidura como doctora
honoris causa de la
profesora D.^a Evangelina
Nogales de la Morena**

Discurso del Acto de Investidura como doctora *honoris causa* de la profesora D.^a Evangelina Nogales de la Morena

Quiero empezar agradeciendo sinceramente que la Universidad Autónoma, mi *alma mater*, me otorgue, junto al ilustre Profesor Alejandro Tiana Ferrer, esta distinción tan especial para mí. Como remarcaré en unos instantes, creo que la formación que recibimos durante nuestros años universitarios contribuye de forma esencial a definirnos. Y nos define, no solo como futuros profesionales, sino como personas y ciudadanos, ayudándonos a crear una idea de nosotros mismos y de cuál puede ser nuestro papel en el mundo.

Profundizar en las materias que estudié aquí hace más de 35 años fue una experiencia muy enriquecedora. Constituyó el mayor reto intelectual con el que yo me había enfrentado hasta ese momento. Para empezar, me enseñó humildad, porque los estudios me habían resultado fáciles hasta entonces. Aun más importante, consolidó mi idea del valor del esfuerzo, de la racionalidad, del poder constructivo del método científico, y me hizo enamorarme de la promesa de una vida dedicada a la ciencia y al mundo académico. Por ello, a esta universidad, a la facultad de física, a mis profesores y a mis compañeros de carrera, os estoy eternamente agradecida.

Cuando llegó el momento de dejar este campus busqué oportunidades y encontré la que me ha llevado a donde estoy hoy. Con la idea inicial de aumentar mi formación y posicionarme para un día volver a España, quizás incluso a esta universidad, decidí dejar mi pueblo y mi país, aprender inglés (¡yo era de francés!), cambiar de disciplina, pasando de la física a la biología molecular, dejar atrás a la familia y los amigos, que eran lo conocido y lo seguro, y salir de España por primera vez en mi vida para hacer mis estudios doctorales en Inglaterra.

No os voy a mentir, los principios fueron duros, sobre todo la soledad aparente y el darme cuenta del coste inicial de la independencia. Pero pasaron los meses. Aprendí inglés y di mis primeros pasos en la biofísica, el campo que he llegado a amar con todo mi corazón y que tantas alegrías me ha dado. En Inglaterra hice nuevos amigos y conocí a quien ahora es mi marido. Allí descubrí que hay otras formas de ver la vida, otras tradiciones que rápidamente hice mías, y simplemente, se me abrió el mundo. Esta experiencia fue un reto que, al ser superado, me hizo ganar la confianza en mí misma necesaria para lanzarme al mundo incierto de la investigación científica. Un mundo donde cada día intentamos redefinir los límites del conocimiento con los

instrumentos que tenemos a nuestro alcance en ese momento. Y hemos de hacerlo sin descorazonarnos por los experimentos sin éxito, siempre aprendiendo de ellos y venciendo a la frustración con ilusión y determinación.

No voy a contaros mi vida, pero si resumiros que esa determinación, ese esfuerzo, se nutrieron, en momentos claves, de la suerte de encontrarme con personas maravillosas que han marcado mi vida y mi evolución como investigadora. ¡Siempre el factor humano! Antes de esta universidad fueron mis profesores y profesoras de instituto, que sembraron en mí la semilla de la curiosidad en un momento tan fértil como es la adolescencia. Tras la universidad, mi encuentro, casi fortuito, con Joan Bordas, quien confió en mí basándose solo en un corto dialogo donde lo único que demostré fue una determinación casi ciega. Joan dirigiría mi tesis y me introduciría en el mundo fascinante de la tubulina y la microscopia electrónica.

Considerando la posibilidad de trabajar en Berkeley, tuve la suerte de entrevistarme con el genial Bob Glaeser, padre de la crio-microscopía electrónica. Bob es un académico por excelencia, y un eterno optimista que ha tenido mucha influencia en mí a través de los años. El día que me condujo al despacho de Ken Downing en el Lawrence Berkeley National Laboratory, fue, simplemente, y para que me entendáis, el día que gané la lotería. Ken se convertiría en el jefe de mis estudios postdoctorales. Él fue un científico ejemplar que amaba el día a día de hacer ciencia sin dejarse engatusar por los reconocimientos y la fama, que nos dejó prematuramente hace siete años, pero que todos los que nos formamos con él nunca olvidaremos y nunca le podremos estar suficientemente agradecidos. Pero más que nada, he tenido la fortuna inmensa de poder trabajar en mi laboratorio con jóvenes científicos brillantes, llenos de pasión por su trabajo, rebosantes de ideas, valientes y generosos. Son demasiados para mencionarlos a todos. Cualquier reconocimiento que se me otorgue lo comparto con todos ellos y con mi familia, que me ha apoyado siempre. Sobre todo, con mi padre, que me enseñó a leer y así me regaló el don de poder sumergirme en el conocimiento, y quien tanto disfrutó de mis primeros éxitos. Ojalá pudiera estar aquí hoy, junto a mi madre y el resto de mi familia.

Pero dejemos por el momento el sentimentalismo. En situaciones de tanta solemnidad como esta, la homenajeadada no puede sino sentir la necesidad de decir algo relevante, si no profundo o brillante, que de alguna manera inspire y que justifique el reconocimiento. Como científica dedicada durante décadas a estudiar el mundo de lo muy pequeño, no me siento más cualificada que cualquiera de vosotros para expresar mi opinión sobre los grandes temas que nos preocupan, como son la polarización social y política generalizada, el cambio climático y la desaparición acelerada de especies, el uso a veces indebido y hasta cierto punto impredecible de la inteligencia artificial, o el riesgo de que esta nos lleve a una crisis existencial sobre nuestro papel en el mundo, por

citar algunos. Ningún reconocimiento por mi labor científica me hace particularmente apropiada para daros un discurso que vaya más allá de los descubrimientos del mundo microscópico de los componentes de la célula que los miembros de mi laboratorio y yo hemos obtenidos a través de los años, ayudados por enormes microscopios.

Aun así, no puedo resistirme a daros mi opinión que, si fuese de algún valor, se debería más a la experiencia de los años que a ningún mérito académico, de lo que considero valores humanos importantes. No para triunfar en la ciencia, sino en cualquier ámbito profesional y responsable para con nuestra sociedad. Estos valores incluyen la perspectiva del conocimiento, la mirada crítica, y el pensamiento racional, pero siempre con un trasfondo de empatía y una voluntad de escucha y entendimiento. Bajo esas premisas, creo que pocas veces podremos proponer, desde el mundo académico o desde cualquier otro, soluciones fáciles que necesariamente minimizan la complejidad de los problemas más acuciantes, o explicar esos problemas siempre culpando a otro. En contextos que tienden a no ser académicos, pero si públicos, creo que nadie debería medir su brillantez basándose en el éxito del insulto rápido y jocoso, aumentando el ruido de manera ingeniosa para ocultar la responsabilidad propia, nuestra responsabilidad. Humildemente, creo que hay que enfrentarse a esos retos desde la empatía y la calma. Con una motivación que se lo piense dos veces antes de actuar bajo la premisa de que el fin justifica los medios, y que evite que ese fin sea a corto plazo o llevado por el egoísmo que separa al yo del nosotros.

Aunque estos principios puedan parecer simples o poco realistas, propongo que el mundo académico sea un ejemplo a seguir, dada la labor formativa que lo define. No debe dejar de actuar bajo las premisas de la responsabilidad social, la generosidad con los que la necesitan, la visión de colectividad, y el propósito de futuro, que construyen una sociedad más justa y por lo tanto más feliz. Y ha de hacerlo a través de la transmisión del conocimiento, pero lo que es más importante, cultivando la capacidad y el deseo de aprender, y el interés por mejorar, que deben existir en cada individuo. Sin esa intención, sin esas metas, las universidades perderían su razón de ser.

Y en ese esfuerzo del mundo académico que nos lleva colectivamente a entender y poder sobrellevar los desafíos a los que nos enfrentamos, la ciencia y la tecnología deben siempre ir de la mano del arte y las humanidades. Solo una visión humanista puede llevar a un progreso que no se olvide de lo que nos hace humanos. Ese progreso, como sociedad, como especie humana global, debe ser respetuoso también con el planeta y la naturaleza. Este no es un pensamiento tangente, no es una línea más en mi discurso. Aun no hemos detectado ningún planeta a tiro de piedra de muchos años luz, con la capacidad de albergar la riqueza de vida que contiene el nuestro. Y vida no somos solo nosotros. Nosotros solo somos una de muchas especies, la mayoría de las

cuales han estado aquí mucho antes de que tomásemos conciencia de nuestro deseo de estudiarlas y nuestra capacidad de extinguirlas.

Dado que solo soy una biofísica de lo pequeño, aunque esos pequeños componentes celulares sean esenciales para la vida, no me siento capacitada para expresar algo tan misterioso como es la conexión entre la felicidad personal, la colectiva como sociedad, y la global de nuestro planeta. Pero creo, humildemente, que una vida plena ha de incluir un interés por entender el mundo que nos rodea, ya sea en el ámbito académico o como autodidactas. Para vivir una vida plena hemos de aspirar a crecer como personas, alimentando todas las facetas que nos hacen humanos. Y ello nos ha de llevar a apreciar tanto la creatividad del artista, como el paisaje que plasma en su lienzo, mientras alguno de nosotros estudia los principios moleculares de la fotosíntesis que dan color a ambos. No os prometí un gran discurso. Solo daros mi opinión de mujer ya madurita, sobre aquello que aprecio y que creo que el mundo universitario puede y debe transmitir en su función de formar ciudadanos conscientes, críticos, pero, sobre todo, empáticos y respetuosos con las personas y el mundo que les rodea.

Para terminar, voy a volver al sentimentalismo. Quiero deciros que uno de los beneficios de tener cierto estatus profesional ha sido el ser invitada a dar charlas en instituciones muy diversas: universidades y centros de investigación, escuelas e institutos de enseñanza secundaria, o grupos organizados alrededor de su pasión por el conocimiento y con sentido del compromiso. Eso me ha dado la oportunidad única de conocer a mucha gente de todo el mundo, con distintas historias personales y trayectorias profesionales. En muchos de esos casos he descubierto almas gemelas, con las que he conectado de forma que casi describiría como mágica, si no espiritual. Gente que pasa por mi vida de forma casi aleatoria y me hace tener fe en la humanidad. En una bondad que no tiene nacionalidad; que no se deja descorazonar por las malas noticias que nos bombardean; que aprecia el conocimiento; que sabe ver la belleza en la naturaleza y en el arte; que disfruta con el placer único de la comunicación sincera con otros. Gente que conoce el valor de la dedicación a algo que les apasiona, y de la intención que va más allá del beneficio personal. He tenido muchos encuentros con personas así, inspiradoras, con las que, con toda facilidad, he entrado en una resonancia mágica. ¡De nuevo el factor humano! Espero tener muchos más encuentros como esos. Hoy aquí, con vosotros, y luego donde me lleve el resto de lo que me queda de vida. Os deseo lo mismo a vosotros. Muchas gracias.

Profesora D.ª Evangelina Nogales de la Morena

19 DE JUNIO DE 2025

