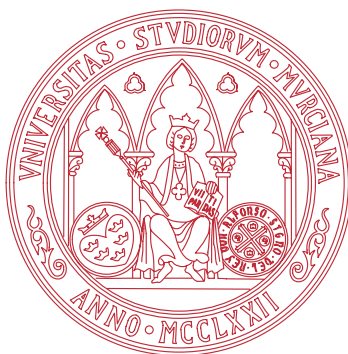


UNIVERSIDAD DE MURCIA



Discursos pronunciados en el Acto de Investidura
del profesor doctor

D. Francisco Juan Martínez Mojica

como

Doctor Honoris Causa por la Universidad de Murcia

Murcia

13 de noviembre de 2019



Discursos pronunciados en el Acto de Investidura
del profesor

Dr. D. Francisco Juan Martínez Mojica

como

Doctor Honoris Causa por la Universidad de Murcia

Murcia
13 de noviembre de 2019

Universidad de Murcia
Servicio de Publicaciones, 2019

Depósito Legal: MU 1237 – 2019

Imprime: Servicio de Publicaciones



ÍNDICE

Antonio Sánchez Amat, <i>Laudatio in honorem</i> del doctor Francisco Juan Martínez Mojica	9
Francisco Juan Martínez Mojica <i>El valor de los recuerdos</i> discurso de Investidura como Doctor Honoris Causa	17

Antonio Sánchez Amat

Laudatio in Honorem del doctor

Francisco Juan Martínez Mojica

Sr. Rector Magnífico de la Universidad de Murcia.
Sr. Consejero de Empleo, Investigación y Universidades.
Sr. Consejero de Salud.
Sr. Rector Magnífico de la Universidad de Alicante.
Sr. Rector Magnífico de la Universidad Politécnica de Cartagena.
Sr. Presidente del Consejo Social.
Autoridades académicas, distinguidos profesores y demás personalidades,
colegas, alumnos, amigos y familiares,

Los dos criterios fundamentales para la concesión del Doctorado Honoris Causa por la Universidad de Murcia son que los receptores sean “científicos, investigadores, pensadores o artistas de prestigio en su campo” y que también tengan algún tipo de vinculación con nuestra Universidad. En el caso del Dr. Mojica, su vinculación es clara ya que inició la Carrera Universitaria en la Facultad de Biología de la Universidad de Murcia, para proseguirla, posteriormente, en las Universidades de Valencia y Alicante. En esta última, obtuvo el doctorado bajo la dirección del Dr. Francisco Rodríguez Varela y la Dra. Guadalupe Juez Pérez. También ha realizado estancias postdoctorales en la Universidad de Utah en Estados Unidos y la de Oxford en Inglaterra.

Los méritos científicos del Dr. Mojica son también incuestionables. Ha sido pionero en el estudio de los sistemas CRISPR-Cas, contribuyendo de forma decisiva a su caracterización. Estos sistemas se encuentran en procariotas y su función natural es la de defender a bacterias y arqueas de elementos infectivos exógenos como virus y





plásmidos. A partir de ellos, se ha derivado la denominada tecnología CRISPR-Cas que permite la edición, o modificación, del genoma de todo tipo de organismos incluyendo humanos. Las contribuciones del laboratorio del Dr. Mojica están recogidas en múltiples publicaciones en revistas de alto impacto. Además, me consta el enorme respeto y consideración de que goza entre los científicos que trabajan en sistemas CRISPR-Cas. Eric Lander, del Broad Institute del MIT y la Universidad de Harvard, publicó un artículo en *Cell* titulado “Los héroes del CRISPR” situando al Dr. Mojica como el primero de esos héroes en reconocimiento a su labor pionera. Sus aportaciones le han hecho acreedor de numerosos premios tanto a nivel nacional como internacional. El listado de dichos premios es muy extenso, pero de entre ellos destaca el prestigioso Albany Medical Center Prize, que es el premio en investigación médica más prestigioso en Estados Unidos. Lo recibió en 2017 y fue concedido de forma conjunta a los científicos que, a juicio del comité de este premio, eran los más destacados en el campo de los sistemas CRISPR-Cas. Los galardonados fueron las Dras Emmanuelle Charpentier y Jennifer Doudna; y los Drs. Feng Zhang, Luciano Marraffini, y el propio Francisco Juan Martínez Mojica. Cabe pensar que el premio Nobel, que sin duda se otorgará a los trabajos en CRISPR-Cas, sea concedido a algunos de los científicos que forman parte de este grupo. La selección de científicos que recibirán el Premio Nobel va a depender de los aspectos concretos de investigación que se destaquen. Será interesante saber si se valorarán más los aspectos de investigación básica o, por el contrario, se premiará el desarrollo de la tecnología CRISPR-Cas. Desde esta tribuna quiero expresar al Dr. Mojica los mejores deseos, que considero que no son solo míos sino también del resto de la Universidad de Murcia.

Las consideraciones anteriores, llevaron a presentar la candidatura del Dr. Mojica para el Doctorado Honoris Causa. La propuesta fue presentada por el Departamento de Genética y Microbiología y aprobada por instancias superiores, como la Junta de la Facultad

de Biología y el Claustro Universitario. Agradezco a todas esas instancias el apoyo, y quisiera destacar el importante impulso desde el momento inicial del equipo decanal de la Facultad de Biología y muy particularmente de la decana, la Dra. Alfonsa García Ayala.

En esta laudatio no voy a hablar sobre los detalles de los sistemas CRISPR-Cas. Más allá de los aspectos concretos del trabajo, considero que hay que destacar la carrera científica del Dr. Mojica como un ejemplo paradigmático de la relevancia de la investigación básica, y particularmente de la investigación básica en Ciencias Biológicas.

El estudio de las bacterias comenzó con los trabajos de Van Leeuwenhoek, un comerciante de telas holandés que en el siglo XVII fabricó el mismo las primeras lentes que permitieron su observación. Durante largos años, Leeuwenhoek observó multitud de muestras y descubrió la existencia de bacterias en el agua o en el sarro dentario. Cuando le preguntaban por la utilidad de sus observaciones, contestaba que el no escribía para ese tipo de gente, sino “solo para filósofos”. Tuvieron que transcurrir más de 200 años para que a finales del siglo XIX con los trabajos de Louis Pasteur y Robert Koch empezase a reconocerse la importancia de las bacterias en aspectos tan críticos como las enfermedades infecciosas, o la elaboración de los alimentos fermentados. Los virus que atacan a bacterias, o fagos, fueron descubiertos a inicios del siglo XX. El estudio de los fagos ha estado en la base de todo el desarrollo de la Genética Molecular a partir de los trabajos de Max Delbrück.

El desarrollo de la Biología Molecular ha dado acceso a la secuenciación del genoma de los microorganismos. El Dr. Mojica se sintió intrigado por la existencia en el genoma de un arquea aislada de las salinas de Santa Pola y denominada *Haloferax mediterranei* de una serie de secuencias cortas de ADN, unos 23-50 pares de bases que estaban repetidas varias veces y separadas por fragmentos de





ADN de tamaño parecido y que en principio eran de origen desconocido. Este tipo de estructuras genómicas se denominaron posteriormente CRISPR. El reto de estudiar estas estructuras era formidable. En primer lugar, por la dificultad científica de abordar algo totalmente desconocido. Pero también por los problemas de obtener financiación para algo que, en primera instancia, “no tiene utilidad práctica” y que estaba presente en un microorganismo que no era uno de los modelos clásicamente estudiados. Las dificultades se ponen de manifiesto en el hecho de que otros científicos también habían observado esas secuencias genómicas y no prosiguieron con su estudio.

Afortunadamente, no fue el caso del Dr. Mojica que perseveró en esa línea de investigación. De sus aportaciones destaca particularmente la observación de que esos fragmentos únicos de origen desconocido provenían de elementos infectivos como fagos o plásmidos y que su presencia determinaba la resistencia a esos agentes. Esta observación, al ser tan novedosa, encontró cierta resistencia para ser aceptada, siendo publicada finalmente en 2005 en un artículo en la revista “Journal of Molecular Evolution” cuando por su importancia debería de haber sido aceptada en revistas de impacto todavía más alto. El artículo despertó el interés de la comunidad científica, que de forma cada vez más numerosa se implicó en el estudio de las secuencias CRISPR y de las proteínas denominadas Cas que son codificadas por genes asociados. Se ha avanzado en el conocimiento de su papel en la defensa de procariontes frente a fagos, pero también a partir de estos sistemas se ha desarrollado la tecnología CRISPR-Cas. La importancia de esta técnica para la modificación genómica de organismos es enorme, como fue reconocido por la revista Science en 2015 al considerarla como el hito científico de ese año. Las aplicaciones biomédicas de la tecnología CRISPR-Cas son inmensas y solo estamos en el inicio de las mismas. Abarcan desde construir modelos animales de enfermedades humanas a la esperanza de nuevos tratamientos para enfermedades genéticas.

En definitiva, el trabajo del Dr. Mojica constituye un ejemplo magnífico, de que, cómo dijo el gran microbiólogo Louis Pasteur, “no hay ciencia básica y ciencia aplicada, sino ciencia y aplicaciones de la misma”. En el caso del estudio de los sistemas CRISPR-Cas, el periodo de tiempo transcurrido desde el inicio de su estudio hasta que han revolucionado de forma definitiva las ciencias biomédicas ha sido extraordinariamente corto. Esto ha permitido que sigan en activo en este campo desde los descubridores del sistema hasta los que siguen encontrando nuevas técnicas que mejoran la aplicabilidad de los mismos.

Es para la Universidad de Murcia un honor que podamos contar con el Dr. Mojica en la nómina de los Doctores Honoris Causa por nuestra Universidad. Quisiera terminar esta alocución agradeciendo el trabajo del Dr. Mojica, en nombre de los científicos que seguimos haciendo fundamentalmente investigación básica con el convencimiento de que las verdaderas revoluciones del conocimiento llegan al aventurarse a explorar nuevas líneas de investigación. Sin duda, la trayectoria del Dr. Mojica ha contribuido a ponerla en valor y ha trascendido el ámbito académico por sus amplias repercusiones sociales.



Francisco Juan Martínez Mojica

***EL VALOR DE
LOS RECUERDOS***

Palabras pronunciadas por el profesor
Dr. D. Francisco Juan Martínez Mojica
con motivo de su investidura como
Doctor Honoris Causa por la
Universidad de Murcia

Señor Rector Magnífico de la Universidad de Murcia, D. José Luján Alcaraz,
Querido y estimado padrino, Doctor Antonio Sánchez Amat,
Excelentísimas e Ilustrísimas Autoridades,
Miembros de la comunidad universitaria,
Señoras y Señores,

Hace treinta y ocho años tomé una de las decisiones más acertadas de mi vida: iniciar mis estudios de la carrera de Biología en la Universidad de Murcia. En agosto de 1981, el mismo año que Barbara Streisand grabó la canción *Memory*, “El Bardo”, “El Chami”, “El Oso”, “El Roper” y quien les habla, compañeros de instituto en algún caso y completos desconocidos en otros, nos pasamos unos días pateando las calles de esta agradable, aunque en esos días muy calurosa ciudad, con la intención de encontrar un piso de alquiler donde cupiéramos los cinco y que fuera lo más barato posible, sin que estuviera demasiado “cutre”. Casi lo único que teníamos en común era nuestra procedencia (todos éramos vecinos de Eche), y que habíamos elegido la misma institución para empezar nuestra andadura universitaria, aunque cada uno en una titulación distinta, excepto José Luis (“El Roper”) y yo, ambos aspirantes a biólogo, que permanecemos juntos hasta finalizar la licenciatura, y más allá.





Aquel primer año fue inolvidable. Cada domingo por la noche, tras despedirnos de nuestras respectivas novias, cogíamos el Citroën GS de mi padre, o el Renault 4 del padre de José Luis, caminito "pa Murcia", por la carretera nacional, a pasar la semana hasta el viernes por la tarde, tras finalizar las clases. Si en aquella época hubiésemos tenido la autovía por la que ahora se hace el trayecto en menos de una hora, igual nos habríamos planteado ir y venir cada día, pero nos habríamos perdido una convivencia que resultó muy enriquecedora, donde se fraguó una amistad de las que duran toda la vida. Sin duda, gran parte del éxito de aquella relación fue nuestra predisposición para adaptarnos a una situación que era totalmente nueva para todos. Y conseguimos adaptarnos a pesar de nuestra notable diversidad de personalidades, de caracteres, de aspiraciones, de inquietudes, de gustos. Esa tolerancia y capacidad de adaptación es absolutamente necesaria para el buen funcionamiento de toda comunidad humana, y es la base de la evolución de todos los seres vivos, como nos reveló Charles Darwin a mediados del siglo XIX. El mismo padre de la biología afirmaba que "No es el más fuerte de las especies el que sobrevive, tampoco es el más inteligente el que sobrevive. Es aquel que es más adaptable al cambio". Esta máxima aplica a todos los seres vivos, desde la especie humana hasta los procariotas, bacterias y arqueas, a los que me referiré más adelante.

Sin aquella convivencia, no habría descubierto una de mis mayores aficiones en la actualidad, la cocina, aunque no se puede decir que preparáramos platos muy exquisitos. Para compensarlo, ocasionalmente nos permitíamos el lujo de pasarnos por alguna taberna para disfrutar de los manjares de la tierra; aquellos lebrillos de carne guisada, de sangre encebollada, el sencillo, pero muy rico zarangollo, y el sabrosísimo pulpo al horno. Todo hay que decirlo, también nos habríamos perdido alguna que otra juerguecilla, porque vaya ambientazo que había por la ciudad, en especial por la zona del Campus de la Merced, donde cursamos primero.

Pero estudiábamos muchísimo; eso sí, escuchando *Tainted Love* de *Soft Cell*, *Just Can't Get Enough* de *Depeche Mode*, *It's my Life* de *Talk Talk*, *Nowhere Girl* de *B-Movie* o *In The Air Tonight* de *Phill Collins*. Como solemos decir los que vivimos aquella época, eso sí era música.

Los dos años siguientes los cursamos ya en este Campus de Espinardo, que anda que no ha cambiado desde entonces. Durante el tiempo que pasé estudiando el primer ciclo de la licenciatura en Murcia, disfruté como un niño de todo lo que nos contaban en clase los profesores Francisco Murillo, Blanca Agulleiro, Mario Honrubia, José María Egea, José Luis Iborra o Romualdo Muñoz, entre aquellos cuyos nombres alcanzo a recordar. La excusión de Botánica con Mario y José María, a Rio Mundo para recolectar setas, fue la actividad más divertida. Pero las prácticas más impactantes fueron sin duda las de Microbiología, donde me sorprendió ver a un chico no mucho mayor que yo, colaborando en la preparación del material. Ese joven era un alumno interno del departamento, a quien años mas tarde volvería a encontrarme con asiduidad en congresos. Aquel estudiante de último curso, esbelto y de semblante mas bien serio pero amable, era Antonio Sánchez Amat, mi padrino en este acto. De las muchas materias que me llamaron la atención, "la Micro" pasó a ser mi preferida desde el preciso momento en que la cursé. El profesor Francisco Torrella tuvo gran parte de culpa. Para que luego haya quien piense que los verdaderos profesionales tienen que ejercer su trabajo sin implicarse personalmente: "la labor del médico es diagnosticar, recetar y extirpar el mal; el profesor se limita a transferir conocimientos, resolver dudas y evaluar ...". Nada más lejos de la realidad; todo eso lo podrán hacer máquinas en un futuro no muy lejano: la inteligencia artificial, aunque incipiente, ya está aquí. Pero los robots no podrán reemplazar la faceta humana de ese profesor que transmite pasión por lo que hace, que se preocupa por resultar comprensible o que simplemente da muestras de empatía. Los alumnos lo





aprecian, y como ocurrió en mi caso, les despierta un interés por la materia, que de otra manera habría sido, simplemente, una más. Después de treinta y cinco años, me alegro de haber tenido la oportunidad de darle públicamente las gracias al profesor Torrella, por ser para mí, y seguramente para muchos de sus estudiantes, una inspiración. Por su culpa, surgió una vocación que hasta entonces había estado oculta. Tenía claro que la biología era lo más interesante que podía estudiar, pero dentro de esta, la microbiología me resultó fascinante. A partir de entonces decidí especializarme en la biología de los microorganismos. Un mundo intrigante, cuya actividad tenía una repercusión extraordinaria sobre el resto de los seres vivos y hasta sobre la composición de la materia inerte.

Con ese objetivo, tras obtener la licenciatura, me incorporé a la División de Microbiología de la Universidad de Alicante, donde de nuevo me encontré con dos adictos al estudio de estos seres microscópicos. La Dra. Guadalupe Juez Pérez (Lupe) y el Dr. Francisco Rodríguez Valera (Paco), mis directores de tesis, me transmitieron su pasión por la investigación, mostrándome que la verdadera belleza de este enigmático mundo está precisamente en los muchos secretos que alberga. Desvelar esos secretos tenía mucho más valor intrínseco que desarrollar aplicaciones que, por otra parte, tarde o temprano, se podrían implementar gracias a ese conocimiento. Este compromiso con la investigación pura, no contaminada por intereses económicos, motivada por la curiosidad y justificada por la necesidad de saber, nos llevó a indagar en los mecanismos de adaptación al ambiente, concretamente a cambios en la salinidad del medio, de los organismos más pequeños, los procariotas. De esta manera, descubrimos en su genoma, en agosto de 1992, el mismo mes, pero once años después de que recorriéramos las calles de Murcia buscando piso, lo que más tarde bautizaría como CRISPR: pequeñas regiones repetidas de ADN, parcialmente simétricas, cuya distribución seguía un patrón muy re-

gular, o, dicho de otra manera, repeticiones palindrómicas cortas, agrupadas y regularmente espaciadas, que es lo que significa el retorcido acrónimo en inglés. La necesidad de explicar la razón de ser de estas secuencias, cuya peculiar disposición resultaba muy sugerente a los ojos de un aficionado a la microbiología molecular, me llevó a dedicarle toda mi atención a partir de entonces, con la determinación de averiguar qué función desempeñaban. Ese día llegó, en agosto de 2003, el mismo mes, pero once años después de mi primer encuentro con aquella rareza impresa en el texto de la vida de los seres más ubicuos del planeta. Agosto no es un mal mes para trabajar. De hecho, es magnífico. La sorpresa fue mayúscula: los procariotas guardaban con anhelo en sus regiones CRISPR, registros históricos de enfrentamientos que sus antepasados habían tenido con intrusos indeseados. Este empeño en recordar experiencias traumáticas no era en balde, pues con la participación de unas proteínas asociadas a CRISPR, denominadas Cas, les permitían reconocer y neutralizar al invasor, generalmente un virus, en ataques posteriores. Estamos hablando por lo tanto de un mecanismo de defensa con memoria. Sí señoras y señores, los procariotas tienen memoria, un bello concepto como también lo es la música de la canción de Barbara Streisand, una capacidad tan importante como lo es para nosotros recordar y aprender de nuestros recuerdos, recuerdos como esos a los que me he referido al principio de mi discurso, rememorando aquella época tan especial para mí, vivencias que marcan el resto de una vida.

Cuando damos con un hallazgo afortunado, proveído por la casualidad, hablamos de serendipia. Son innumerables los descubrimientos científicos que han ocurrido por accidente, como el de la Penicilina, el pegamento de los Post-it, el Coñac o los Rayos-X, sin olvidar el uso de la Viagra como fármaco contra la disfunción eréctil. El descubrimiento del sistema de inmunidad adaptativa en procariotas, aunque muy afortunado, no fue casual, sino consecuencia de una obstinación. Tampoco se podría hablar estricta-





mente de serendipia en el sentido de descubrir algo que no tiene relación con lo que se busca, ya que no sabía exactamente lo que buscaba. Una vez pude descartar una implicación en la adaptación a la salinidad, todas las alternativas que nos planteamos investigar en los años posteriores resultaron incorrectas. Ni la mente más abierta habría podido imaginar cuál era la función desempeñada por las regiones CRISPR y las proteínas Cas. Si nos remontamos a cómo nos embarcamos en esta empresa, es cierto que logramos descubrir un hecho importante, mucho más que lo que buscábamos originalmente: el estudio inicial del mecanismo que permitiría a un grupo particular de procariotas adaptarse a cambios eventuales en la salinidad de las lagunas salobres donde habitan, nos llevó a descubrir un sistema que protege a bacterias y arqueas habitantes de los ambientes más diversos, de amenazas que ponen su vida en peligro, incesantemente. En ambos casos se trata de estrategias de adaptación, la clave de la supervivencia según las palabras de Darwin antes referidas, pero hay un abismo entre ambos mecanismos, sus consecuencias vitales y su impacto sobre el conocimiento. Contraviniendo la teoría de Darwin, según la cual la evolución de los seres vivos se basaría exclusivamente en una selección de los mejor adaptados, que habrían surgido por cambios genéticos generados al azar, los sistemas CRISPR producen, intencionadamente, una modificación heredable, que incrementa las posibilidades de supervivencia, dirigiendo de esta manera a la selección natural que actuará en favor de toda la descendencia. Sorprendente: uno de los principales dogmas de la biología refutado de un plumazo. Tan sorprendente como el hecho de que esta actividad que les protege frente a invasores esté ausente en muchos procariotas actuales, a pesar de sus indudables beneficios y de que ya estaba presente en sus ancestros más remotos. Algunos procariotas han perdido todos los componentes de este sistema de defensa, otros lo conservan íntegro, pero solo lo activan ocasionalmente, mientras que algunas bacterias patógenas mantienen únicamente la región CRISPR, donde reside la capacidad de re-

cordar, pero en este caso recordando a los otros componentes que le faltan, las proteínas Cas. Lejos de tratarse de un recuerdo nostálgico, recientemente hemos comprobado que esta memoria es utilizada por la bacteria para evitar que se reinstaure el sistema inmunitario que un día perdió. Puestos a elucubrar, tiene sentido que estas bacterias patógenas hayan decidido prescindir de un mecanismo que, si bien las protege frente a ciertos virus que podrían matarlas, también las priva de adquirir una información genética transmitida por estos, que podría resultar muy valiosa, como aquella que les permite neutralizar las defensas del organismo al que infectan. En la vida, en biología, y en particular en microbiología, nada es blanco o negro. Lo que para unos organismos es la panacea, para otros resulta superfluo o intolerable, mientras que otros lo consideran potencialmente útil, con distintos tonos de gris dependiendo de las circunstancias. No lo olvidemos, diversidad, adaptación, los instrumentos de la evolución.

Cuanta razón tenían mis directores de tesis con su visión de que lo realmente bello del estudio de la biología está en desvelar sus secretos. Las aplicaciones de ese conocimiento ya surgirán, de manera directa o en combinación con otras aportaciones, con un impacto socioeconómico que puede ser tan grande como el que están teniendo las herramientas derivadas de los sistemas CRISPR.

Algunos de ustedes habrán visto la película futurista *Desafío Total*, con Arnold Schwarzenegger. El protagonista, al no poder cumplir su sueño de ir de vacaciones a Marte, se hace implantar falsos recuerdos para creerse que ha realizado el viaje. Esto es ciencia ficción cuando nos referimos a seres humanos, pero es factible en el caso del sistema de memoria de los procariotas. En cualquier laboratorio de biología molecular es posible generar, muy fácilmente, nuevos recuerdos CRISPR, para dirigir a las proteínas Cas hacia las imágenes que se corresponden con esas re-





membranzas inventadas, haciendo que actúen sobre ellas como lo suelen hacer de forma natural, destruyéndolas, o modificando esas dianas a nuestro antojo gracias a actividades muy variadas que, de forma intencionada, hemos incorporado a las proteínas efectoras. Haciendo uso de esta reprogramación cognitiva, se ha desarrollado una extensa batería de utensilios moleculares excepcionales, referida como Tecnología CRISPR. Esta tecnología es responsable de la mayor revolución científica en lo que llevamos de siglo, con una enorme repercusión, no tan solo en microbiología, sino especialmente en agricultura, ganadería, biotecnología y medicina. Sería muy largo enumerar todo lo que se ha logrado gracias a CRISPR. Baste decir que, con los componentes de estos sistemas, se ha conseguido:

- implementar métodos extraordinariamente sensibles, rápidos y económicos para la detección de virus y células tumorales
- diseñar una nueva generación de antimicrobianos de precisión, capaces de matar de manera específica a bacterias con un determinado rasgo genético
- mejorar la productividad, resistencia y calidad de cultivos agrícolas
- prevenir infecciones en plantas y animales
- establecer la etiología de muchas enfermedades congénitas que afectan a los seres humanos
- curar enfermedades con un componente genético, infecciones víricas y cáncer, en animales modelo, de momento

Es de esperar que el esfuerzo y el tesón tengan su recompensa. Normalmente, como mínimo, la de la satisfacción personal, al superar retos que uno mismo se marca, tras tomar decisiones arriesgadas. Con menor frecuencia, la recompensa sobrepasa cualquiera expectativa. La serendipia tiene que ver con ello, pero lo tiene más la formación y un entorno favorable que me ha acompañado toda la vida. Gracias a “El Bardo”, “El Chami”, “El Oso”, “El Roper”, a mis amigos de siempre, a los más recientes, a mis profesores, a Lupe, a Paco, a mis colaboradores y colegas, a mis Padres, a mis hermanas y, muy en especial, a Geli, mi compañera desde antes de que se escuchara *It's my Life* o *Nowhere Girl*. Compartir estos cuarenta años contigo ha sido lo que mejor que me ha pasado, incluso mejor que descubrir las CRISPR.

Gracias a la Universidad de Murcia por acogerme de nuevo.

Muchísimas gracias a todos.



AULA MAGNA
FACULTAD DE VETERINARIA
CAMPUS DE ESPINARDO
11:30 HORAS