

Discursos pronunciados en el Acto de Investidura  
de la Profesora  
**María Vallet Regí**  
como  
Doctora Honoris Causa por la Universidad de Murcia

**Murcia**  
**15 de mayo de 2023**

Universidad de Murcia  
Servicio de Publicaciones, 2023

Depósito Legal: MU 412 – 2023

Imprime: Imprenta de la Universidad de Murcia





## ÍNDICE

José Ruiz López, <i>Laudatio in honorem</i> de la doctora María Vallet Regí .....	9
María Vallet Regí <i>Biomateriales, nanotransportadores y medicina regenerativa: un canto a la esperanza</i> discurso de Investidura como Doctora Honoris Causa .....	15



**José Ruiz López**

*Laudatio in Honorem de la doctora*

*María Vallet Regí*





*Sr. Rector Magnífico de la Universidad de Murcia*

*Sr. Presidente del Consejo Social*

*Sres. Vicerrectores y Vicerrectoras*

*Sres. Decanos y Decanas*

*Sr. Secretario General*

*Excelentísimas e Ilustrísimas autoridades*

*Miembros de la Comunidad Universitaria*

*Señoras y señores*

*Amigos y Familiares*

Es un honor y un privilegio poder dirigirme a ustedes en esta ocasión tan especial y pronunciar esta *laudatio* de la profesora María Vallet Regí. La propuesta de su nombramiento, que hoy se materializa, fue aprobada por el Claustro de esta Universidad, a iniciativa de la Facultad de Química y del Departamento de Química Inorgánica. La candidatura contó, además, con el apoyo del Instituto Murciano de Investigación Biosanitaria (IMIB), la Sección Territorial de la Real Sociedad Española de Química en la Región de Murcia y la Fundación de Estudios Médicos de Molina (FEM).

María Vallet nació en 1946 en Las Palmas de Gran Canaria, hija de Juan Vallet de Goytisolo, eminente jurista, y María Teresa Regí. Se graduó en Química por la Universidad Complutense (UCM) de Madrid en 1969 y se doctoró en Química por la misma Universidad en 1974. Tras una estancia postdoctoral en Grenoble, al regresar a la UCM, inició una línea de investigación dedicada





a la búsqueda de materiales magnéticos y superconductores en óxidos derivados del tipo perovskita. En 1985 obtuvo una plaza de profesora titular en la Facultad de Química de la UCM, que ocupó hasta 1990.

Tras su adscripción a la Facultad de Farmacia en 1990, ya como Catedrática de Química Inorgánica, tuvo la visión de reorientar su investigación y abrir una nueva línea de biomateriales cerámicos y sus aplicaciones, aprovechando para ello toda su experiencia anterior. Hoy, es reconocida como pionera en el campo de los materiales cerámicos mesoporosos de sílice aplicados a la biomedicina, habiendo sido nombrada Doctora *Honoris Causa* por tres universidades españolas anteriormente: la Universidad del País Vasco, la Universidad Jaume I de Castellón y la Universidad Rovira i Virgili de Tarragona.

La Prof<sup>a</sup>. Vallet Regí es académica de número de la Real Academia de Ingeniería, de la Real Academia Nacional de Farmacia, la Real Academia Europea de Doctores y del American Institute for Medical and Biological Engineering, del International College of Fellows of Biomaterials Science and Engineering (FBSE). En la actualidad es Consejera Científica de la Fundación Ramón Areces. Además, por su sensibilidad con la cooperación internacional, es la primera embajadora del Programa Internacional de Ayuda al Desarrollo a través de Acciones de Emprendimiento Social.

Inició el estudio de las aplicaciones de los biomateriales en el ámbito de la regeneración de tejidos óseos, la conocida como biomedicina regenerativa, de tanta importancia hoy en traumatología y maxilofacial.

Además, ha investigado intensamente sobre sistemas de liberación controlada de fármacos. Sus esfuerzos le permitieron describir, por vez primera, las aplicaciones biomédicas potenciales de estos materiales. Su primer artículo en este campo, trabajo publicado en *Chemistry of Materials* en 2001, cuenta en la actualidad con más de 2000 citas según la Web of Science. Abrió, así, una línea de trabajo que ha conducido al desarrollo de un nuevo y fructífero campo de investigación.

Sus investigaciones han permitido avances muy importantes en el campo de los nanotransportadores inteligentes para combatir de forma selectiva el cáncer, utilizando estrategias como la de la activación mediante respuestas a estímulos externos o internos como si se tratara de un troyano o un biomaterial inteligente, lo que permitirá en un futuro inmediato reducir las dosis de citotóxicos al mínimo, además de evitar los efectos secundarios con respecto a los tratamientos convencionales. Creo que las posibilidades de la aplicación

de la nanotecnología a la medicina han quedado claramente evidenciadas con el éxito de las eficaces vacunas contra la covid-19, que tantas vidas humanas han salvado. Si bien, en el caso de las enfermedades oncológicas, todavía hay mucho camino por recorrer, ya que el enemigo a batir, en este caso, no siempre es un agente externo.

Se trata de una investigadora de renombre internacional, cuyas contribuciones en la preparación de materiales biocerámicos para aplicaciones en medicina personalizada y regenerativa la han convertido en una referencia obligada en estas áreas científicas.

Con más de 800 artículos publicados, la Prof<sup>a</sup>. Vallet Regí ha sido la persona española más citada en la disciplina de Ciencia de los Materiales en las dos últimas décadas. Su extenso trabajo de investigación se refleja en más de 58.000 citas en los campos de Ciencia de Materiales, Química, Farmacia y Medicina (con un índice  $h = 114$ ). También es coautora de 12 patentes. Ha dirigido más de 100 proyectos de investigación y es directora del grupo de Investigación en Biomateriales Inteligentes, desde hace más de dos décadas, además de Investigadora Principal del Centro de Investigación Biomédica en Red en el área temática de Bioingeniería, Biomateriales y Nanomedicina (CIBER-BBN) y del Instituto de Investigación del Hospital 12 de Octubre (i+12). Su investigación está marcada por un enfoque multidisciplinar, destacando en los campos de biomateriales y sistemas de administración de fármacos.

En octubre de 2016 obtuvo un Proyecto ERC Advanced Grant del Consejo Europeo de Investigación, titulado “Polyvalent mesoporous nanosystem for bone diseases” (acrónimo, VERDI).

Sus aportaciones le han hecho acreedora de numerosos premios nacionales e internacionales. Fue Premio Nacional de Investigación ‘Leonardo Torres Quevedo’ en el campo de las Ingenierías en 2008, Medalla de Oro de la Real Sociedad Española de Química en 2011, Premio de Investigación Miguel Catalán en 2013, Premio Rey Jaime I de Investigación Básica en 2018 y Medalla al Mérito en la Investigación y en la Educación Universitaria en 2019, ésta última otorgada por el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. En 2019 recibió el George Winter Award de la European Society of Biomaterials y el FEMS Materials Innovation Prize de la Federation of European Materials Societies. Según la revista PLOS Biology (2021), María Vallet-Regí es la 8<sup>a</sup> investigadora mundial más influyente en Ingeniería Biomédica y la 1<sup>a</sup> científica española.





Ha formado a varias generaciones de profesores e investigadores. Autora de 20 libros. Quisiera destacar uno de ellos, el titulado “Introducción a la Química Bioinorgánica”, que fue libro de texto para nuestros alumnos de la antigua Licenciatura en Química.

Su paso por nuestra Universidad dejó una referencia de primera magnitud para los Profesores de Química Inorgánica, referencia que ha animado siempre a alcanzar cotas más altas, estableciendo sólidos lazos de colaboración que han facilitado el nivel de competitividad alcanzado. Destacar también que impartió docencia en el periodo 2011-2013 en el Máster Oficial de Química Fina y Molecular de la Facultad de Química, y que en repetidas ocasiones ha impartido magníficas y concurridas conferencias en nuestra Región, entre ellas la titulada “Nanomedicina, ¿para qué sirve?” en octubre de 2019, con motivo de la Quincena dedicada a la conmemoración del Año Internacional de la Tabla periódica, organizada por la Real Sociedad Española de Química y la propia Facultad de Química. También ha impartido numerosas charlas divulgativas en varios Centros no Universitarios de nuestra Región, como la titulada “Nanotecnología en medicina”, organizada por la Fundación de Estudios Médicos de Molina de Segura.

Se trata, pues, de una excelente divulgadora científica, que sigue participando en la actualidad en numerosos eventos y medios de comunicación, incluidos radio y televisión, promoviendo siempre la importancia de la ciencia y la tecnología en la sociedad.

Sin duda alguna, la doctora Vallet es una figura eminente en la investigación científica, siendo un ejemplo inspirador para la comunidad científica y educativa.

Y por todo lo expuesto, por sus extraordinarias aportaciones científicas, su excelencia académica y su categoría humana, solicito se proceda a investir a la Profesora María Vallet Regí, Doctora Honoris Causa de la Universidad de Murcia.

Muchas gracias.

María Vallet Regí

**BIOMATERIALES, NANOTRANSPORTADORES  
Y MEDICINA REGENERATIVA:  
UN CANTO A LA ESPERANZA**

Palabras pronunciadas por la profesora  
Dra. Dña. María Vallet Regí  
con motivo de su investidura como  
*Doctora Honoris Causa* por la  
Universidad de Murcia



*Con vuestra venia Sr. Rector,  
Excelentísimas autoridades,  
Profesores y alumnos,  
Queridos compañeros y amigos,*

Permítanme ante todo agradecer a la Universidad de MURCIA el alto honor que me concede honrándome con este Doctorado Honoris Causa que me incorpora a su claustro. Estoy feliz y agradecida.

Deseo manifestar que, para mí, la incorporación al ilustre claustro de doctores de la Universidad de MURCIA como Doctor Honoris Causa es un gran honor y motivo de enorme satisfacción.

Por eso quiero en primer lugar expresar mi más cálido y emocionado agradecimiento a todos aquellos amigos y compañeros que han promovido esta candidatura, trabajando, con enorme generosidad, dedicando su tiempo y su cariño para que esta propuesta fuera una realidad. Entre ellos quiero mencionar en primer lugar a mi padrino, el profesor JOSE RUIZ, impulsor generosísimo de este acontecimiento tan entrañable y alegre para mí, también por el Laudatio que acaba de pronunciar.

Quiero, asimismo, expresar mi más sincera gratitud a todos los miembros del Departamento de Química Inorgánica de esta Universidad por el apoyo a este nombramiento.





La universidad siempre ha empleado sus propios mecanismos para conceder distinciones, y uno de ellos tiene su origen en la generosidad de las personas que trabajan en ella, a las que debo la concesión de este grado de Doctor Honoris Causa, que a su vez me rejuvenece, al menos al oír que me vuelven a llamar doctoranda y, que sin duda, es un cierre de ciclo muy agradable.

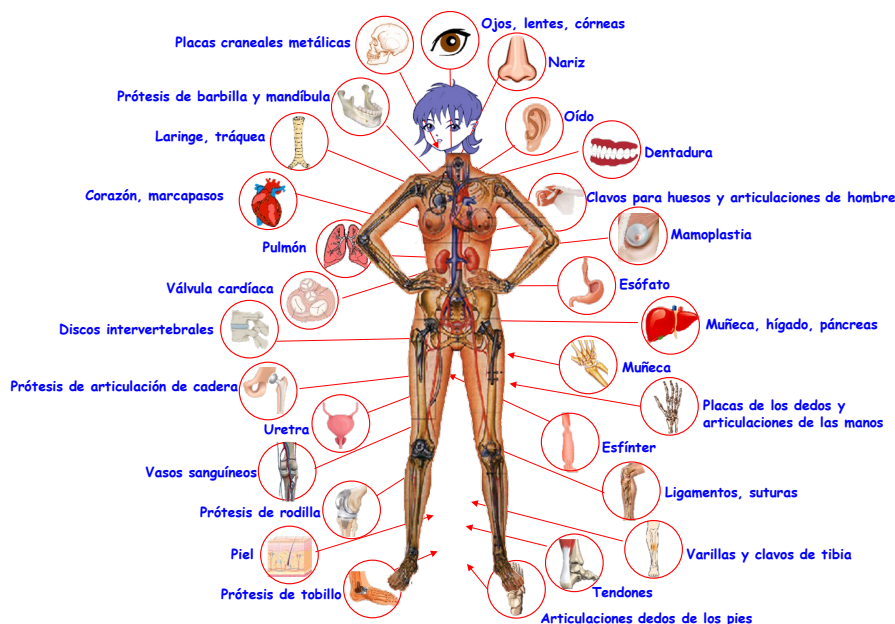
Cuando venía a MURCIA pensaba en la enorme fortuna que tenía de estar rodeada de amigos en un sitio tan bello.

Echando la vista atrás y repasando mi trayectoria científica, me doy cuenta que he tenido la enorme fortuna de rodearme siempre de personas excelentes tanto en formación como en calidad humana. Desde mis profesores, mis compañeros de universidad, mis colaboradores de todos estos años, y tanta y tanta gente como ha estado presente en mi vida y mi trabajo diario, sin olvidar a todos los licenciados, estudiantes de tercer ciclo y doctores que han trabajado conmigo y que han contribuido al trabajo científico que he desarrollado a lo largo de toda mi vida académica. La gratitud se dirige también a las instituciones en las que he trabajado y, muy especialmente a mis hijos, por su constante apoyo, motor y comprensión.

Para intentar corresponder a la enorme generosidad que esta Universidad tiene conmigo, voy a tratar de ofrecerles unas reflexiones sobre la investigación que me ocupa desde hace más de dos décadas.

Déjenme mostrarles 2 ejemplos de lo que hacemos para ello.

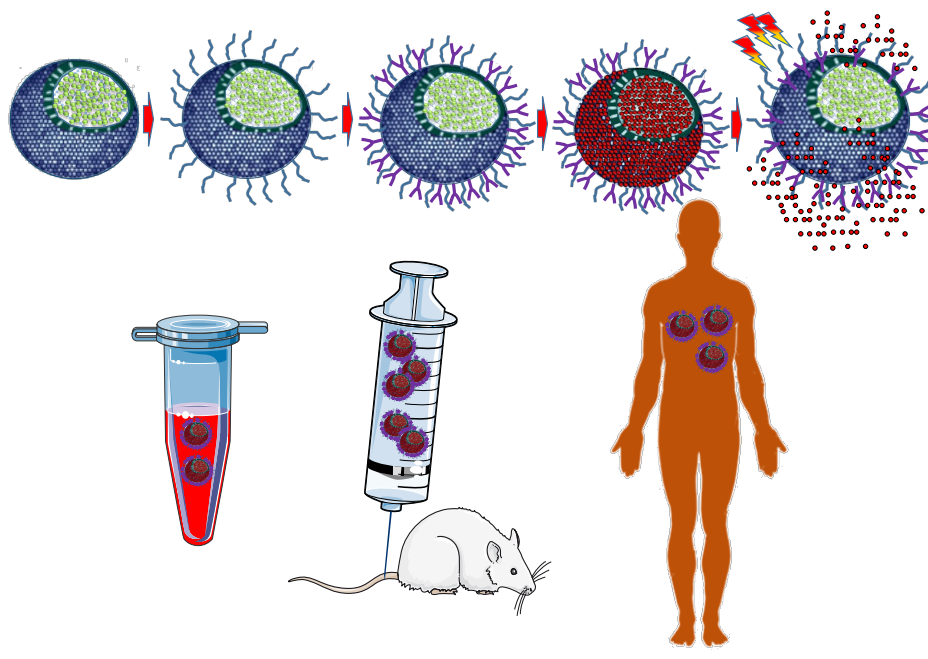
- El primero es diseñar sustitutos óseos para aplicaciones en traumatología y en maxilofacial.





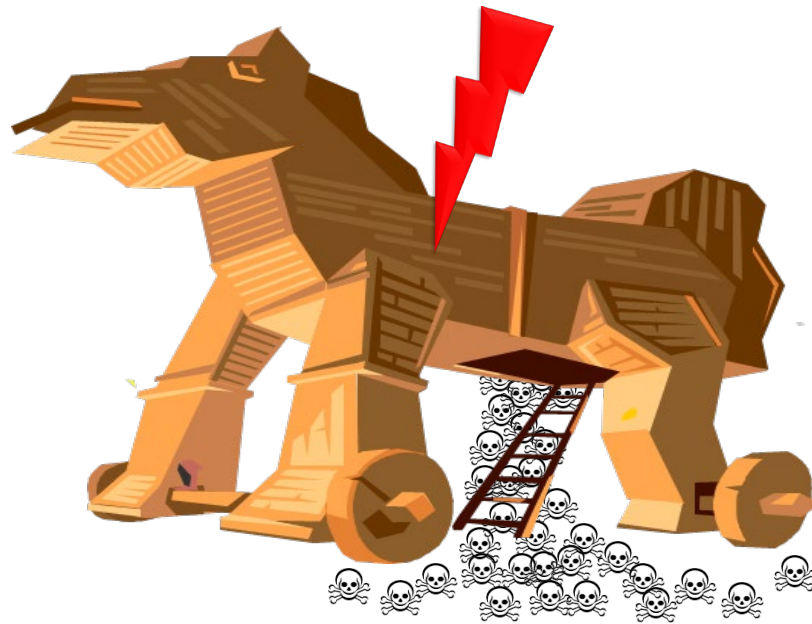
En este tipo de biomateriales estamos trabajando desde hace unos 30 años y en la actualidad queremos solucionar el grave problema de la infección en implantes. La estimación de infecciones asociadas a la cirugía protésica está en torno al 2%, un número muy alto si se piensa que, de cada 100 implantes, al menos 2 se infectarán. Esto es terrible para el paciente, una complicación muy seria para el médico y una carga importante socialmente, no solo por el coste, también por la dependencia que ocasiona. Por tanto, hay que seguir investigando y desarrollando nuevos o mejores biomateriales para lograr las soluciones idóneas a cada problema.

- El segundo es diseñar nanotransportadores cerámicos para combatir enfermedades del hueso. Los fabricamos, preparamos para que sean inteligentes, los cargamos con citotóxicos, y decoramos su superficie con moléculas que los hagan invisibles al sistema inmune y selectivos hacia las células a las que queremos que lleguen.



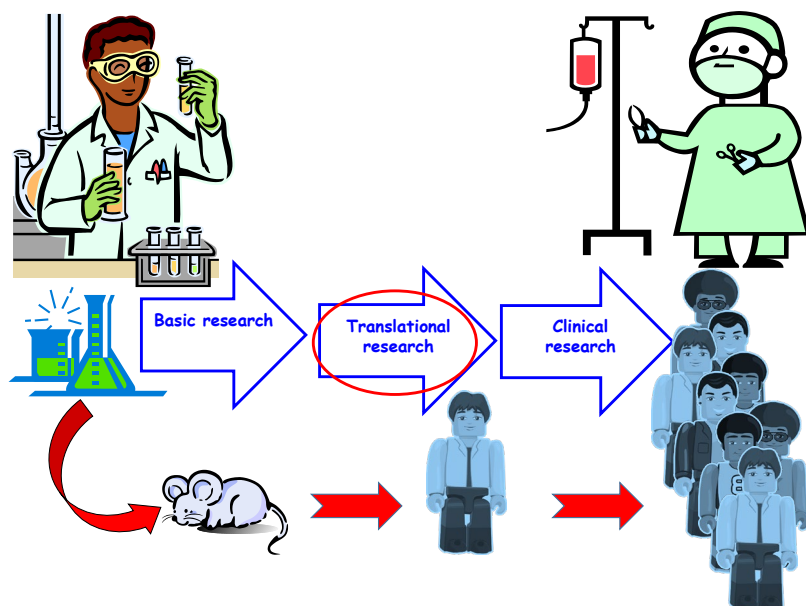
Como símil, podemos imaginar que son caballos de Troya que entran en las células enfermas y que, una vez dentro de ellas, el caballo abre sus compuertas y los citotóxicos salen. Para que esto sea posible, hay que aplicar un estímulo al caballo en el momento adecuado, es decir cuando esté dentro de la célula enferma. Por eso los llamamos inteligentes, porque no sueltan su carga hasta que no reciben la orden de hacerlo. El estímulo es como la llave que abre la puerta para permitir que salgan los fármacos.





La ventaja principal de estos nanotransportadores es, en primer lugar, su selectividad, y, en segundo lugar, que utilizan dosis infinitamente pequeñas y, por tanto y como consecuencia de lo anterior, que se reducirán muchísimo las dosis a emplear con respecto a los tratamientos convencionales.

Nuestro objetivo principal en esta línea de trabajo es llegar a diseñar un nanosistema selectivo, esto es, que llegue solo a donde hace falta, que reduzca las dosis a mínimos y que libere los citotóxicos o fármacos cuando reciba un estímulo para hacerlo. Y voy más allá, que este nanotransportador se utilice en clínica habitualmente. Ese es nuestro mayor deseo y nuestro reto más importante, ser capaces de llevar las soluciones desde el laboratorio a la cama del enfermo.



Me gustaría comentar algunos aspectos que han cambiado nuestra vida gracias a la ciencia de materiales y la biología, aportándonos un camino hacia un envejecimiento más saludable y a un aumento de nuestra calidad de vida. La simbiosis entre muchas áreas de conocimiento permitirá encontrar soluciones a base de investigar cada vez con más empeño, entusiasmo y dedicación. La investigación en la Universidad es un peldaño muy importante y absolutamente necesario que nos hará vivir más y mejor. Nos permitirá entender y sobre esa base fabricar. La Ciencia plantea problemas y busca las respuestas y, de este modo, va avanzando.

La irrupción de la Nanociencia y la nanotecnología como áreas emergentes de enorme interés en investigación se están desarrollando de forma espectacular.

La nanotecnología no sólo es una línea de investigación con un gran porvenir, sino que ha comenzado a proporcionar sus primeras aplicaciones comerciales.

Los avances en la preparación de nanosistemas con aplicaciones en el campo de la medicina han dado lugar a nuevos retos en el diseño de materiales inteligentes capaces de responder a nuevas exigencias clínicas, y varios tipos de nanopartículas cerámicas tienen un papel importante en este contexto.

Una preocupación de la medicina es poder administrar al paciente agentes terapéuticos por una ruta fisiológicamente más aceptable. En muchos casos, las dosis de medicamentos son excesivamente elevadas, pero se recetan así para garantizar que llegue la dosis mínima adecuada a la zona que los necesita. Pero la mayor parte, en realidad casi toda la dosis suministrada al paciente, actúa por todo el organismo, afectando a zonas en las que no debería actuar. Por tanto, en muchos casos son necesarias grandes dosis porque en el camino se va liberando el fármaco, de forma no específica, donde no hace falta. Este problema se agrava en las enfermedades oncológicas, donde la relación riesgo-beneficio asociado con la quimioterapia a menudo hace difícil tomar una decisión acertada, como consecuencia de la citotoxicidad de los fármacos a emplear. En general se acepta que la absorción del fármaco por el organismo se ve favorecida por su menor tamaño y el del material de recubrimiento o envoltorio utilizado, por lo que una liberación local e inteligente del fármaco sería definitiva para resolver problemas de este tipo.





Dotar de multifuncionalidad a nano-micro-partículas es la mayor riqueza de muchas de ellas, como las mesoporosas de sílice. Entre distintas funciones que pueden hacerse simultáneamente se puede destacar: La carga y posterior liberación de diversos fármacos, el anclaje de biomoléculas tales como proteínas, agentes de vectorización o ácidos nucleicos a la superficie exterior de la partícula, el anclarse de moléculas fluorescentes o complejos activos de resonancia magnética por imagen (RMI) para su seguimiento óptico, incluirles nanopartículas magnéticas, recubrirlas con diversos materiales, como diversos polímeros y algunos metales como el oro.....

Los futuros desarrollos en biomateriales necesitarán de todas las escalas de tamaño: pico, nano, micro y macro, y la biología celular y molecular aportarán las soluciones a los problemas médicos.

La esperanza de vida, apunta hacia una subida espectacular en los próximos años. Por tanto, las noticias son buenas y malas a la vez. Buenas porque la mayoría de la gente prefiere morir cuanto más tarde mejor. Malas porque todavía hay mucho camino por recorrer en el mundo de los biomateriales, y porque el incremento del coste de la asistencia médica será elevadísimo. En cualquier caso, alargada la vida, el objetivo es vivir en buenas condiciones, tanto en el terreno social como económico o sanitario.

Pero para el mundo de la salud se abre un dilema a solucionar, ¿cuál es el equilibrio entre vivir más y vivir mejor?

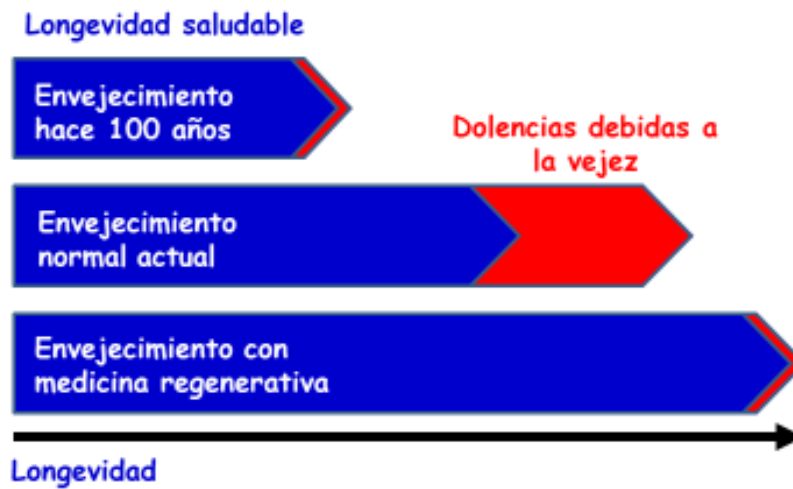
¿Qué pensarían los habitantes de finales del siglo XIX si hubieran podido llegar a conocer que los ciudadanos de principios del siglo XXI iban a alcanzar los más de 80 años de vida media en prácticamente buenas condiciones cuando ellos a duras penas llegaban a los 40 años?

Sin duda alguna, hubieran pensado que estaban cerca de una quimera.

La medicina regenerativa pretende aumentar la longevidad saludable y reducir, o mejor aún, anular las dolencias debidas a la vejez. Al aumentar los años de vida aumentan también las dolencias propias de la vejez, y casi un tercio de nuestra vida las sufriremos. La clave de la solución es, sin duda alguna, la medicina regenerativa.

Llegar a una situación similar a la de hace 100 años, pero viviendo casi el triple de años, es decir, vivir mucho más, pero sin las dolencias que actualmente sufrimos como consecuencia de la vejez.

## La medicina regenerativa aumenta la longevidad saludable



Detener o retrasar el proceso de envejecimiento celular es la llave para alargar la etapa de juventud y retrasar la aparición de cánceres, infartos o problemas neurológicos, todos ellos con factores comunes entre sí. El problema es muy complejo, pero científicamente abordable; de hecho, son muchas las instituciones y los científicos que están intentando resolverlo. Cuando se logre entender el proceso celular que conduce a estas enfermedades habrá soluciones para atajarlas.

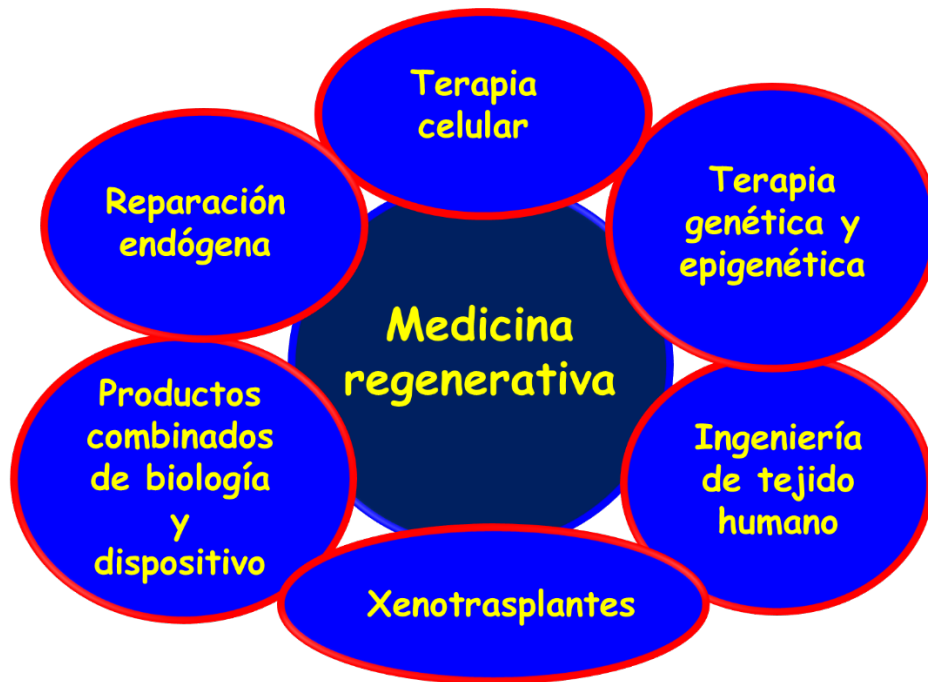
Pero en el aquí y ahora, cuando se presentan problemas en nuestro cuerpo solucionables con el paso por una ITV y la correspondiente puesta en forma para solucionar las deficiencias encontradas, destacan tres grandes áreas de conocimiento que nos han ayudado a que vivamos más y a mantener una buena calidad de vida durante todo su recorrido. Son los biomateriales, la biología y las tecnologías entre las que hay que destacar las genómicas, la epigenética, la utilización de las células madre y la aplicación de tecnologías físicas tales como la resonancia magnética nuclear, el TAC, la ecografía o las tecnologías radiológicas o intervencionistas que mejoran tanto el diagnóstico como el tratamiento, sin olvidar la cirugía de mínima invasión, que, entre otras ventajas, disminuye los riesgos de infección.

Frente a pensar que vivir muchos años da la felicidad, está la idea de que no todos aspiramos a batir marcas de longevidad, aunque sí aspiramos a tener la mejor vida posible hasta el final y la medicina puede ayudar a este proceso. Es un hecho que la sociedad formada por la tercera edad está medicalizada a tope





en esta última fase de su vida, que cada vez dura más. Y se está buscando, invirtiendo grandes sumas de dinero, investigando soluciones que retrasen el envejecimiento de las células, por lo que llegarán más o menos pronto. Y cuando se descubran y funcionen, los ciudadanos mayores de 65 años podrían estar en condiciones de trabajar, aprender y producir sin añadir costes a la sanidad.

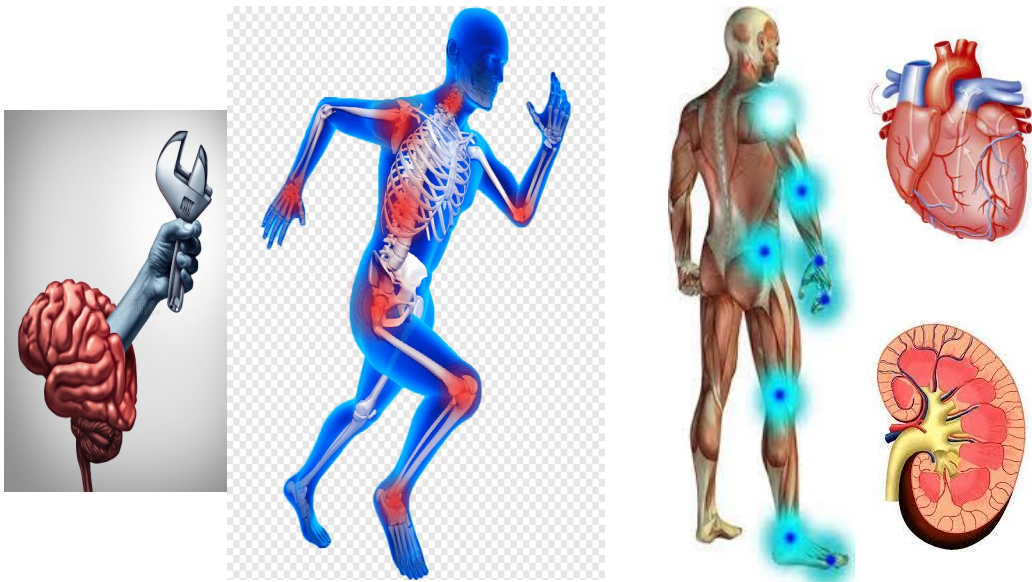


La ingeniería biomédica entendida en su sentido más amplio, es una herramienta esencial de la medicina moderna y el reciente progreso científico de la biotecnología celular y molecular ha conducido al desarrollo de las terapias avanzadas. Este campo emergente de la biomedicina ofrece nuevas oportunidades para el tratamiento o prevención de enfermedades e incluyen campos tales como la ingeniería de tejidos, la terapia celular y la terapia génica que, a su vez, interaccionan entre sí. Y los biomateriales siempre serán necesarios con independencia del envejecimiento, aunque alargar los años de vida sin duda aumenta las posibilidades de tener que utilizarlos.

Algunos objetivos de la medicina regenerativa son:

- Revertir y prevenir parálisis, ceguera o pérdida auditiva mediante la regeneración de la Médula ósea, nervio óptico, retina, nervio auditivo
- Regeneración cardíaca tras un infarto
- Curar enfermedades de Parkinson y Alzheimer
- Minimizar las secuelas de un trombo mediante reparación neuronal

- Ligamentos, discos intervertebrales en la época adulta
- Revertir la degeneración de discos en la espina dorsal
- Regeneración renal (vivir sin diálisis)
- Reparación universal de todas las fracturas óseas, fusión vertebral mediante regeneración ósea
- Dientes nuevos
- Terapia celular para la diabetes (sólo se dispone de 3.000 trasplantes de páncreas para cada 35.000 pacientes potenciales)
- Acceso a nuevo tejido de cartílago, músculo, tendones



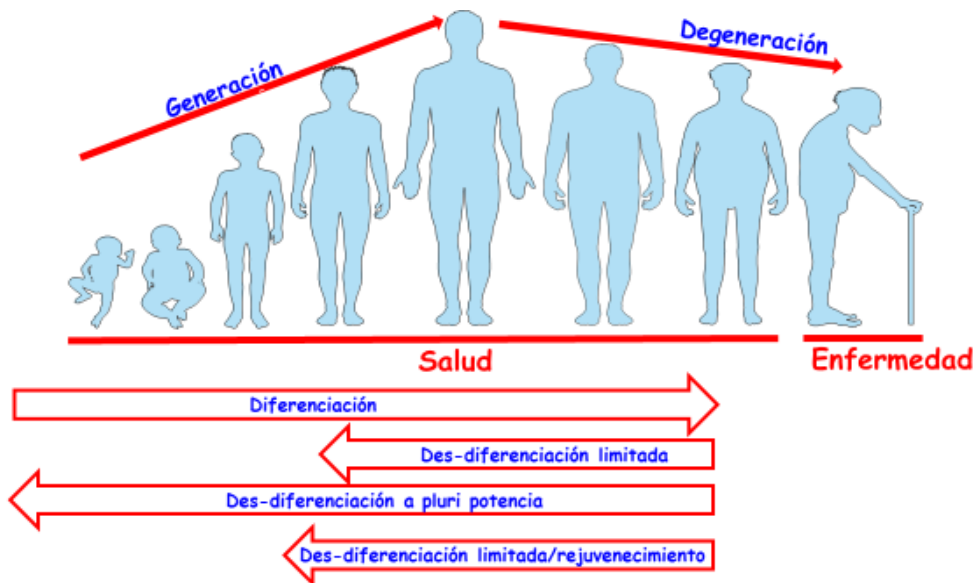
Por el momento, la única estrategia prometedora y que parece clara para alargar al menos un poco la vida y retrasar las enfermedades propias de la edad, por tanto, del envejecimiento, es la restricción calórica, es decir, no engordar, no fumar y hacer ejercicio, y si a esto le añadimos aspectos emocionales positivos, tanto mejor. Así que nuevas soluciones que retrasen el envejecimiento serán más que bienvenidas.

Actualmente ALTOS LAB está investigando e invirtiendo una grandísima cantidad de dinero para llegar a que todos seamos gente saludable hasta el final de nuestra vida. Su misión es restaurar la salud y resiliencia celular mediante programación de rejuvenecimiento celular para revertir enfermedades, lesiones y discapacidades que se van produciendo a lo largo de la vida.





La diferenciación celular es un proceso natural patente durante nuestro desarrollo. En algunos vertebrados, no de forma natural en los humanos, se produce un proceso natural de regeneración. En Altos Lab están estudiando la reprogramación para inducir la des-diferenciación (factores de YAMANAKA), y así conseguir un proceso inducido de rejuvenecimiento. Es cuestión de tiempo que lo consigan.



Tenemos que reconocer que los enormes avances que se han producido en el campo médico, desde la instrumentación, los biomateriales, los fármacos, la anestesia, las vacunas y, ahora, la nanotecnología y la biología molecular, han logrado hacernos vivir mejor y con menos dolor. Y esto no ha sido gratis, esto se ha logrado con mucha investigación.

Los investigadores somos exigentes y siempre perseguimos horizontes de superación. La ciencia es continuidad y riesgo y es necesario un compromiso decidido de las administraciones y el sector privado con la investigación.

Llegaremos a alcanzar progreso y bienestar con la colaboración de todos, contando con jóvenes investigadores que deben ser la llave para el desarrollo de mejores universidades y centros de investigación. Ellos son el futuro. Con el trabajo bien hecho por parte de todos llegaremos a consolidar una sociedad próspera y el desarrollo económico de nuestro país.



Quiero terminar manifestando que estoy muy orgullosa de pertenecer desde ahora al ilustre claustro de doctores de esta universidad, desde siempre muy querida y admirada por mí, y me comprometo a trabajar y colaborar con todo aquello que se me encomiende o donde yo pueda aportar algo.

Por último, mi agradecimiento a todos los presentes por vuestra asistencia a este acto, en particular a los que venís de fuera de Murcia por el gran esfuerzo que os ha supuesto, pero que yo agradezco desde lo más profundo de mi corazón, porque me encanta que me hayáis acompañado en este acto tan entrañable para mí.

