



AIMPLAS

INSTITUTO TECNOLÓGICO
DEL PLÁSTICO

BIOPOLÍMEROS SOLUCIONES MÉDICAS



Índice

BIOPOLÍMEROS. LA GRAN OPORTUNIDAD DEL SIGLO XXI	3
¿QUÉ SON LOS BIOPOLÍMEROS?	5
PRÓTESIS, ÓRTESIS E IMPLANTES. IMPRESIÓN 3D	7
BIOPOLÍMEROS INTELIGENTES.....	8
TRATAMIENTOS SUPERFICIALES.	9
NANOMARCADORES CON ACTIVIDAD DIAGNÓSTICA Y TERAPÉUTICA	10
NUEVOS DESARROLLOS.....	11
¿CÓMO PODEMOS AYUDARTE DESDE AIMPLAS?.....	15

Biopolímeros: La gran oportunidad del siglo XXI

El siglo XX ha supuesto una revolución sin paliativos en sectores tecnológicos clave como el de automoción y el aeroespacial, con el soporte invaluable de los materiales poliméricos, composites y sus increíbles prestaciones. Inevitablemente, el siglo XXI tiene que ser el siglo de la biomedicina, del genoma, de terapias ilusionantes, del avance en calidad de vida y, por ello, siguiendo la tendencia histórica, del desarrollo de **nuevos materiales innovadores**, en este caso los **biopolímeros**.



Somos conscientes que la pirámide poblacional se va invirtiendo. Cada vez somos más longevos, lo cual es un motivo de elogio para cualquier sociedad avanzada. Sin embargo, desde el punto de vista médico, implica una serie de retos de vital importancia para el futuro. No se trata solamente de vivir más, sino de vivir mejor.

Enfermedades degenerativas, cáncer, enfermedades crónicas coronarias. Son la gran lacra y el gran reto para la salud. Todo ello implica una gran oportunidad en términos de mayor demanda de asistencia, mayor consumo de medicamentos y mayor necesidad de cirugías reparadoras.

Ahí los biopolímeros tienen mucho qué decir.

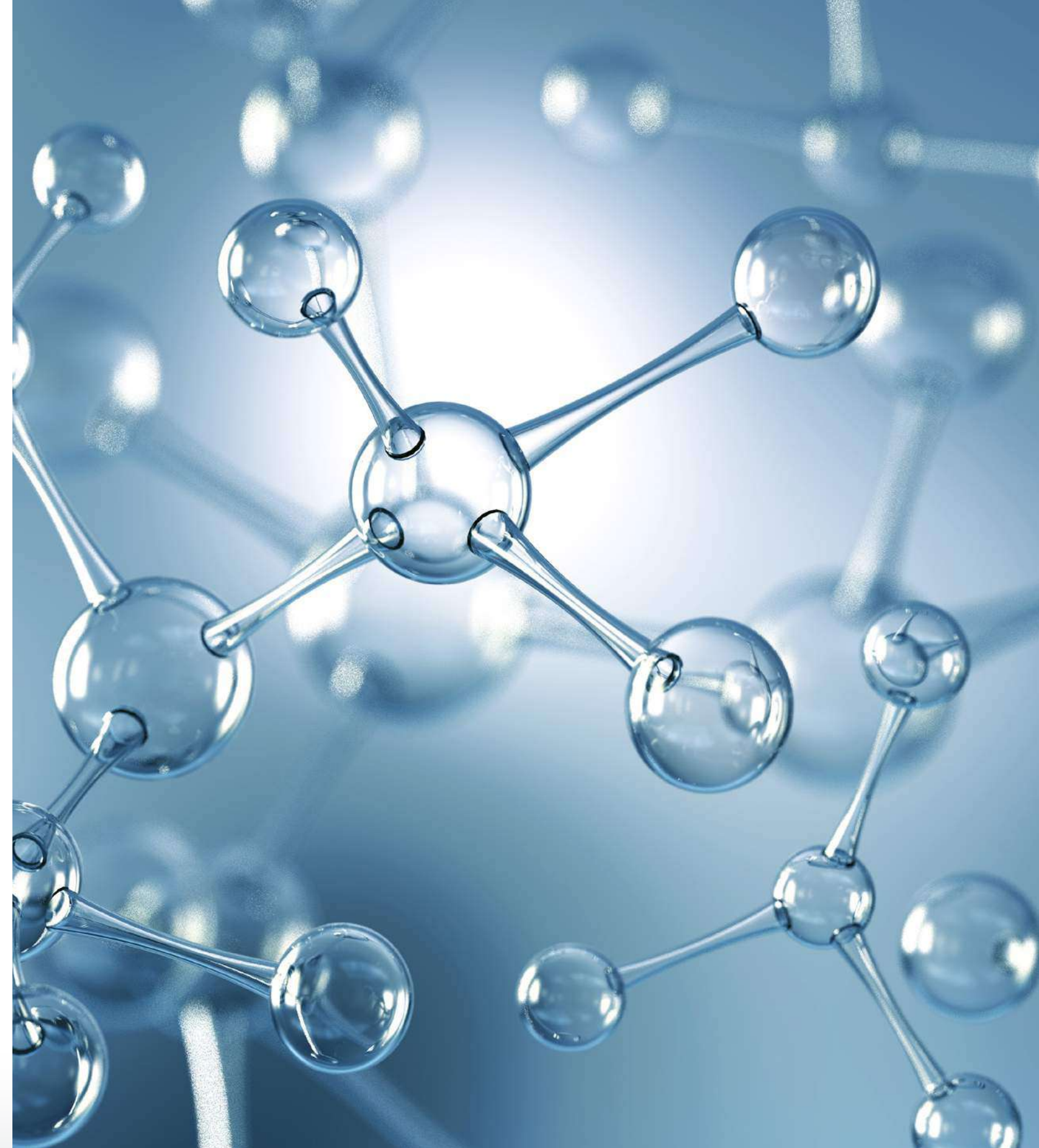


¿Qué son los biopolímeros?

Es complicado definir correctamente un biopolímero. De manera simple, es cualquier material cuyo uso final es el médico o farmacéutico, sin importar si existe o no contacto directo con el organismo.

Esta amplia definición implica un elevado número de potenciales aplicaciones, siendo quizás más común hablar de **materiales estrictamente preparados para actuar con sistemas biológicos**, ya sea para evaluar, tratar, sustituir tejidos, órganos o funciones orgánicas diversas. Muchos biomateriales van a estar en estrecho contacto con todo tipo de material biológico, haciendo que la palabra **biocompatibilidad** cobre especial relevancia.

Evitar cualquier tipo de interacción con el sistema inmunológico debe ser prioritario, impidiendo así el más mínimo riesgo de procesos inflamatorios, rechazos u otros. No cualquier material es válido.



Los biopolímeros para soluciones médicas se suelen diferenciar en **naturales** (colágeno, albúmina, polipéptidos, gelatinas, proteínas, PHBs, PLAs) y **sintéticos** (metacrilatos, siliconas, polietilenos, poliésteres, poliestirenos, polisulfonas).

La **permanencia de los materiales** también es un tema de vital importancia. Por ello, los biopolímeros pueden diseñarse de dos maneras:

Permanentes: implantes y sustituciones permanentes de órganos y tejidos.

No permanentes: biomateriales degradables o bioabsorbibles de aplicación temporal que sirven de soporte o medio para acelerar la propia curación o procesos diversos del organismo receptor.

Hay unos **hechos diferenciales** que definen los biopolímeros:

- Muchos son materiales 'raros'.
- El coste no es un tema tan rígido como en otros sectores.
- Las aplicaciones son a medida.
- Los plazos de aplicación son mucho más lentos que en otros sectores estratégicos.



Prótesis, órtesis e implantes. Impresión 3D

Materiales para soportar estructuras ya sea temporal o permanentemente. La **fabricación aditiva o impresión 3D** se erige como un proceso indispensable para la fabricación de este tipo de piezas totalmente adaptadas al paciente.

Mediante fabricación aditiva se pueden diseñar elementos que formen parte de prótesis, órtesis, tejidos, implantes y desarrollos 3D de útiles para planificación y/o simulación quirúrgica. Incluso trabajar con materiales con memoria de forma para la llamada impresión 4D, por ejemplo, "stents" coronarios.



Biopolímeros inteligentes

Materiales con respuesta podrían ser, además de los materiales con memoria de forma, los hidrogeles térmicamente activos, obtenidos a partir de copolímeros de bloque biocompatibles, con gran capacidad de bioabsorción y con propiedades de cambio de fase sólido/líquido activados por cambios de temperatura (normalmente la temperatura corporal es el activador).

Son especialmente hábiles para servir de **soporte en la regeneración de lesiones en zonas que son difícilmente accesibles**. Por ejemplo, lesiones cerebrales, del tracto digestivo, técnicas de ortodoncia y regeneración nerviosa.

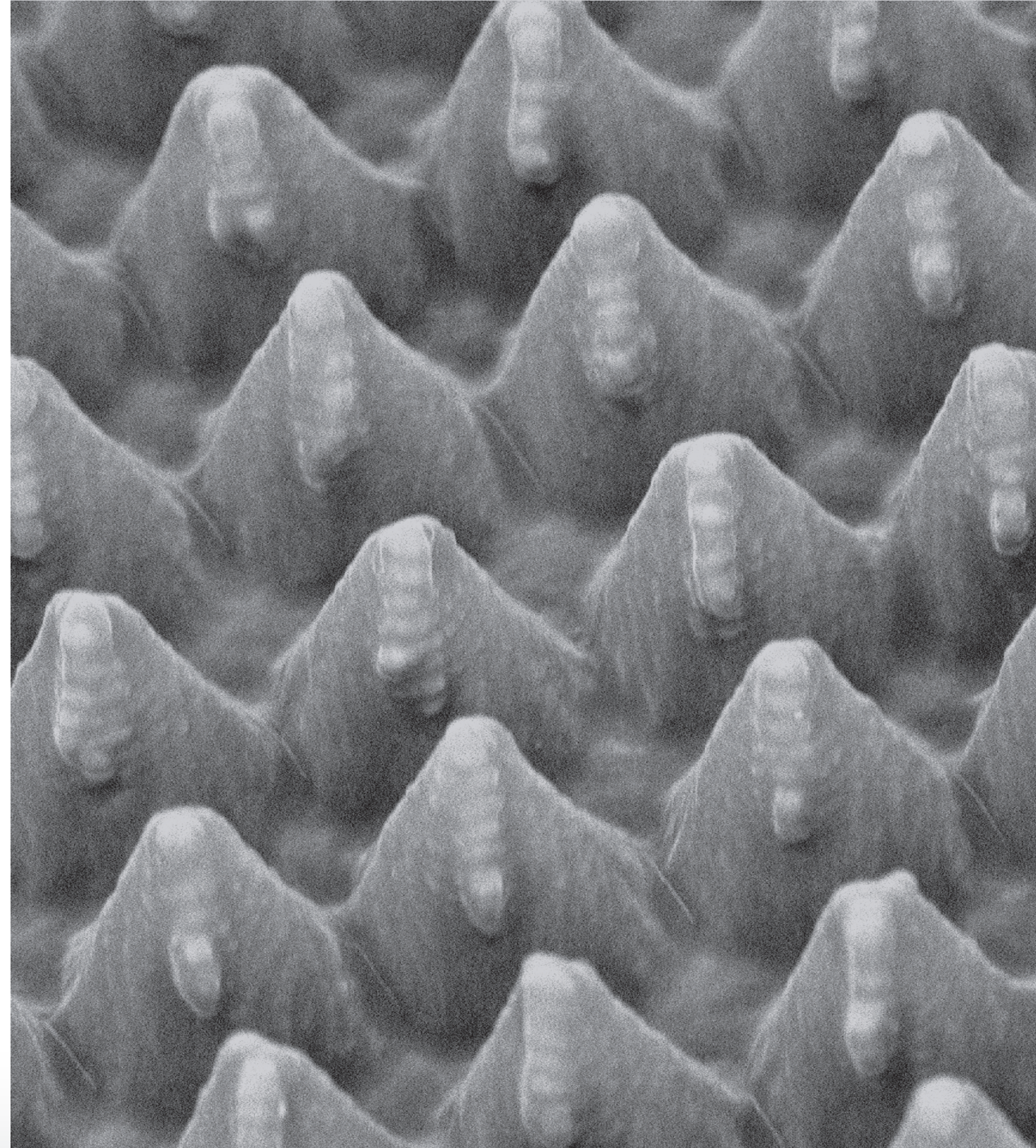


Tratamientos superficiales

Muchos de los retos de los biomateriales residen en la **modificación de sus propiedades superficiales para dotar de una cierta funcionalidad con su entorno biológico.**

Recubrimientos de marcado carácter omnifóbico, con tensiones superficiales extremadamente bajas que impiden la adhesión de cualquier sustancia. En este caso habría que resaltar su actividad antimicrobiana para evitar el crecimiento de biofilm y la aparición de importantes cuadros infecciosos, e incluso la obstrucción de vías en cardiología. Al contrario, otros recubrimientos con bioadhesivos basados en péptidos ayudarán a la adhesión de células especializadas como soporte al crecimiento de tejidos biológicos, o para unir tejidos blandos.

Otras propiedades superficiales pueden proporcionar propiedades sensoricas, estamos hablando de la plastrónica aplicada a la medicina, con aplicaciones tan interesantes como vendas, apósitos y sensores biométricos en general.

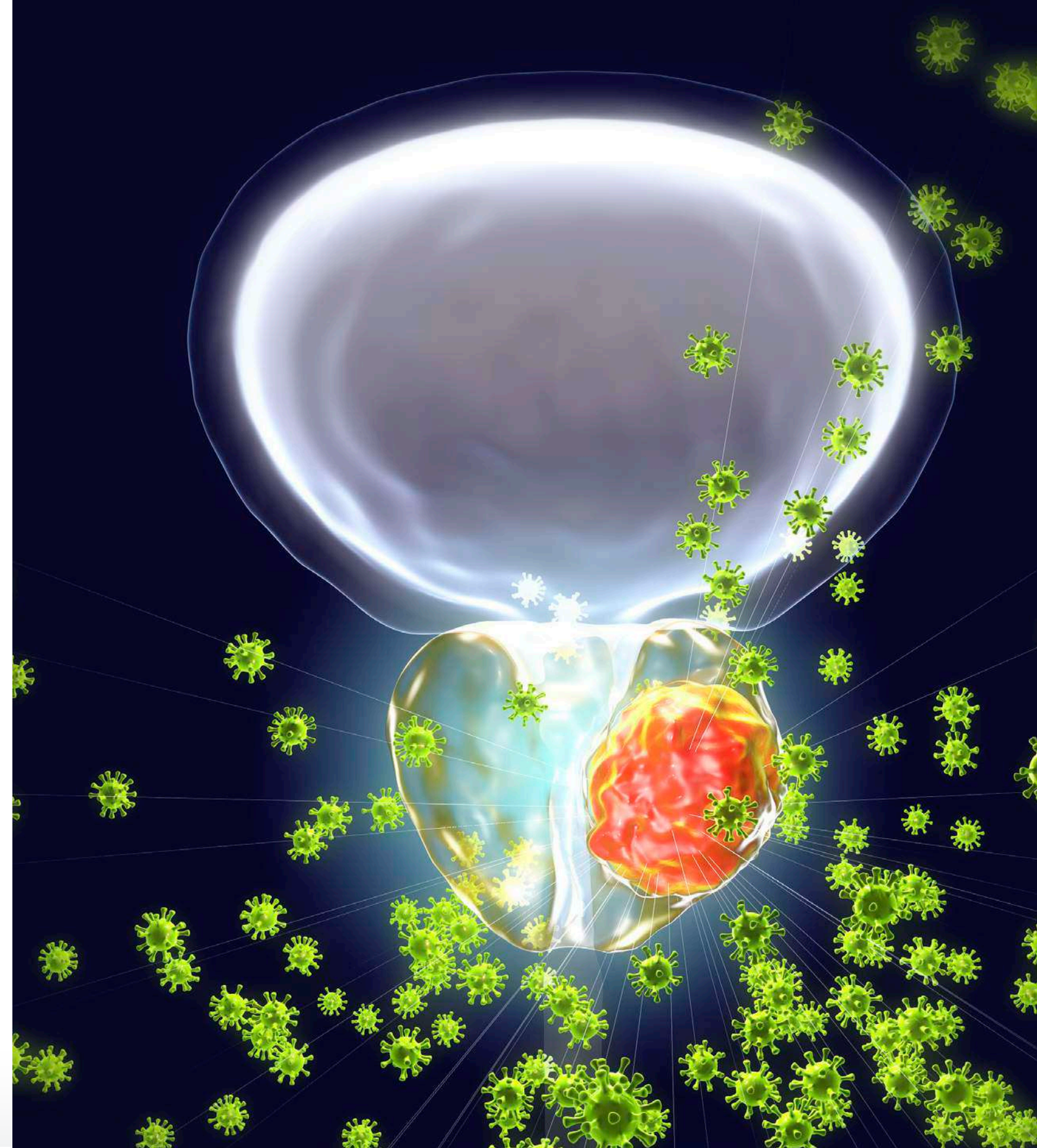


Nanomarcadores con actividad diagnóstica y terapéutica

El desarrollo de **nuevos biomateriales en combinación con nanopartículas** está suponiendo una **gran revolución en la mejora de la diagnosis y tratamientos de masas tumorales**.

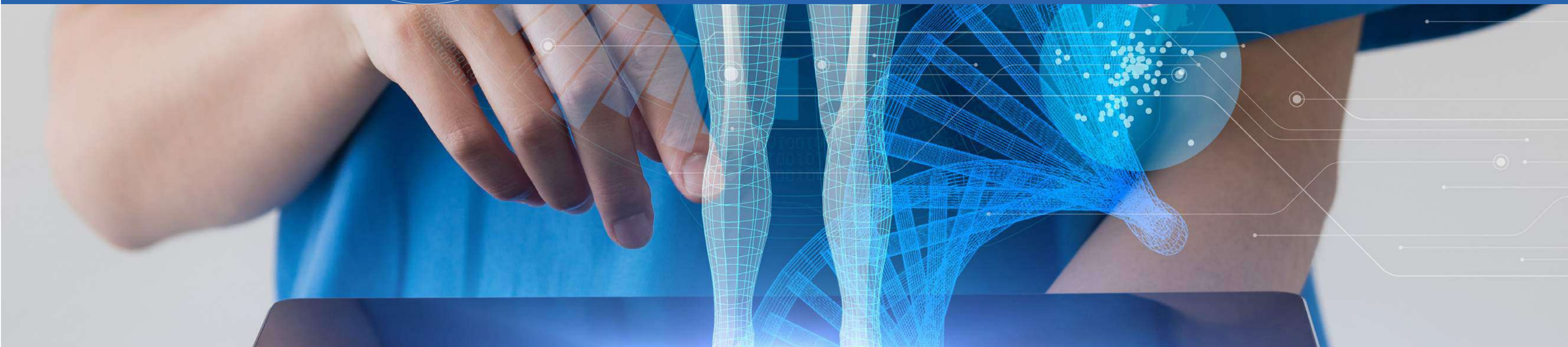
En primer lugar, la detección detallada por diagnosis de imagen de masas tumorales facilita el tratamiento de las mismas. Sistemas que vayan directamente al tumor y proporcionen contraste de imagen suponen un gran avance en los tratamientos médicos.

Se están trabajando sistemas complejos basados en la síntesis de biopolímeros y nanopartículas metálicas como marcadores tumorales para diagnosis por imágenes. Vectores de desplazamiento y liberación controlada de sustancias combinadas con estos marcadores pueden unir la diagnóstica con la terapéutica.





NUEVOS DESARROLLOS



Desarrollo de marcadores tumorales poliméricos no radioactivos para diagnóstico por imagen



Sistemas avanzados de diagnóstico por imagen que, mediante el uso de marcadores embebidos en nanomateriales poliméricos inteligentes y reabsorbibles, permiten mejorar la detección del tumor, aumentando la eficiencia de las terapias actuales.

Biomateriales para regeneración ósea con propiedades termoreversibles e inyectables con capacidad aerosol



La reconstrucción de grandes defectos de tejido es uno de los principales desafíos a los que se enfrenta la cirugía maxilofacial moderna. Estos nuevos materiales cambian de fase al contacto con la temperatura corporal y permiten su aplicación mediante inyección y aerosol, de forma que se reducen las intervenciones quirúrgicas a un coste competitivo.

Integración en la cadena de suministro de implantes médicos personalizables, utilizando nuevos biomateriales y tecnologías de fabricación rápida



Diseño y fabricación de implantes médicos personalizados (placa ósea craneofacial, disco intervertebral lumbar y restauración dental) mediante el uso de nuevos biomateriales, tecnologías avanzadas de *Rapid Manufacturing* y gestión telemática de última generación de la cadena de suministro.

Videolaringoscopio con mayor visión y más económico



Integración de electrónica y equipamiento quirúrgico. Se aprovechan las tecnologías de comunicación existentes para lograr un nuevo producto de altas prestaciones a un coste más reducido.

Mejora del tratamiento de la retinitis pigmentosa



Uso de polímeros como material de soporte de anticuerpos monoclonales para el tratamiento de la retinitis pigmentosa. Se mejora la calidad de vida del paciente debido al menor número de tratamientos.

Oxímetro para cirugía digestiva



Hidrogeles que sirven como soporte de sensores para la oximetría en cirugía digestiva. Con estos materiales se logra una mayor adherencia al tejido, esto ayuda a proporcionar medidas exactas de la saturación de oxígeno del tejido y facilita la toma de decisiones durante la cirugía.



¿Cómo podemos ayudarte en AIMPLAS?

En AIMPLAS encontrarás el apoyo tecnológico necesario para aprovechar las oportunidades que ofrecen los biopolímeros:

- **Desarrollo de nuevos biopolímeros que ayuden a resolver problemas relacionados con la salud**, incluyendo su escalado a nivel de planta piloto.
- Nuevos sistemas de **detección tumoral y diagnosis**.
- **Liberación controlada de fármacos**.
- **Síntesis de nanomateriales** con fines terapéuticos y de diagnosis.
- **Síntesis de biopolímeros y bioadhesivos biocompatibles customizados**, incluidos hidrogeles.
- **Diseño e impresión 3D de sistemas biológicos** tanto para prótesis, implantes y simulantes de estructuras dañadas.
- **Modificaciones de superficies** para tratamientos antimicrobianos, ultrahidrofóbicos, antifouling y omnifóbicos.
- **Aplicación de sensórica y elementos inteligentes electrónicos. Plastrónica**.
- **Compounding de productos farmacéuticos**.

¿Buscas soluciones innovadoras
para el sector médico?

Contacta con nosotros

