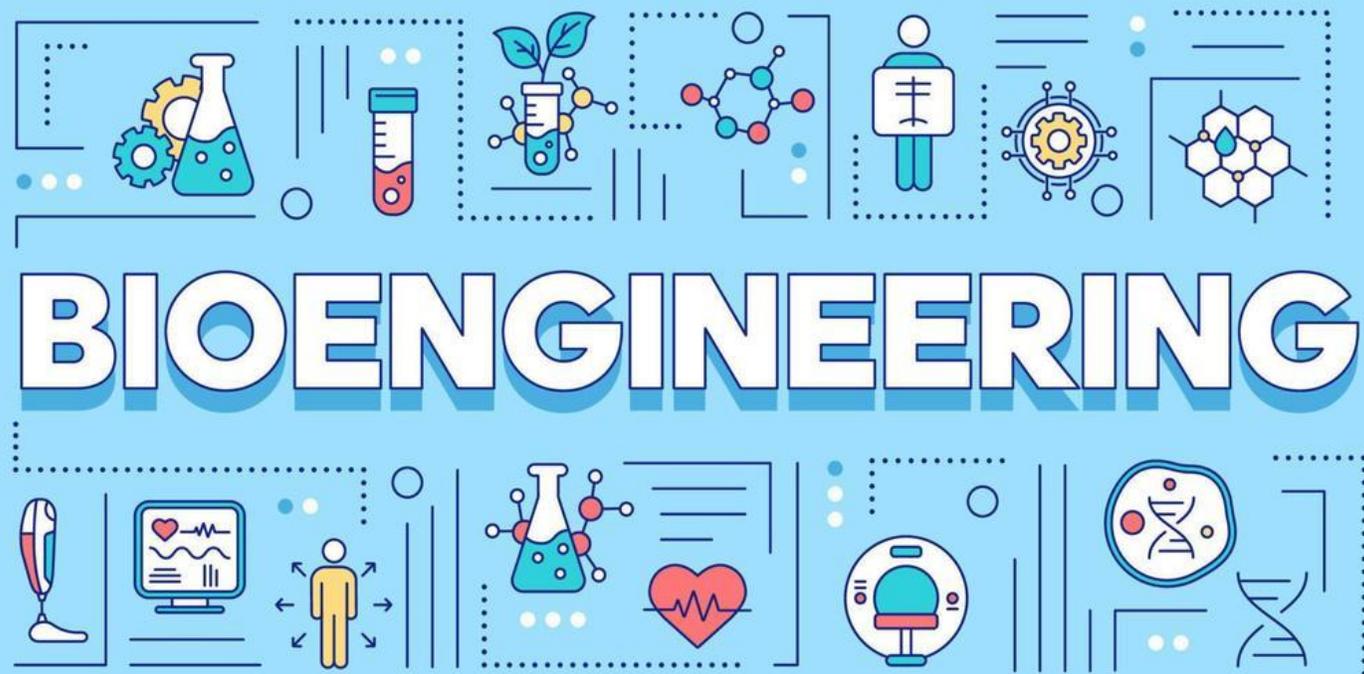


# Ingeniería Biomédica

Diseñando el futuro de la Salud

Miguel Ángel Navarro Zoroa

Ingeniero Biomédico



**itinere**

- **CONCEPTOS**
- **ANTECEDENTES**
- **APLICACIONES**
- **CASOS DE USO**



**La ingeniería biomédica** es un campo STEM multidisciplinario que combina la aplicación de principios de ingeniería y conceptos de diseño a la medicina y la biología con fines de atención médica.

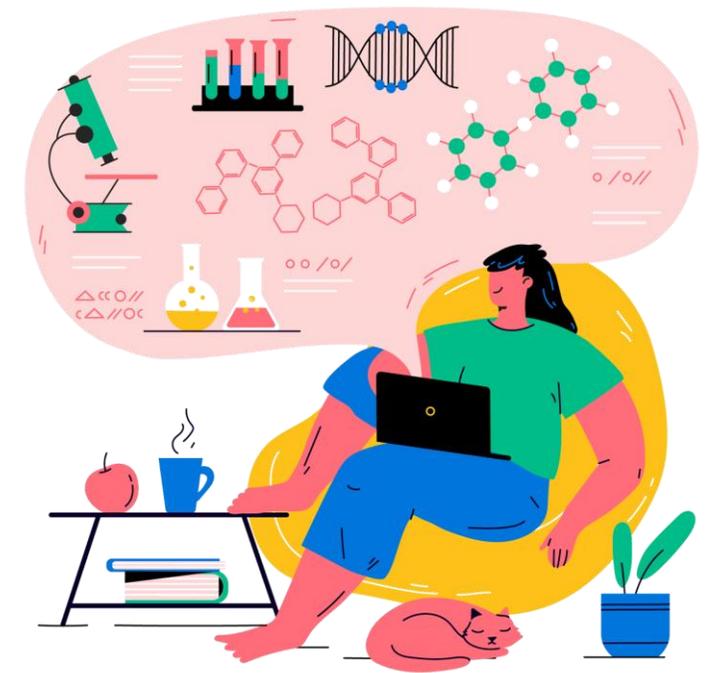
**Telecomunicación/Ingeniería electrónica**

+

**Ingeniería Informática**

+

**Ciencias de la Vida** (Medicina, Farmacia, Biología, Biotecnología).



Se trata de una titulación con un fuerte conocimiento del **Tratamiento Computacional de la Información** y con **sólidos fundamentos en Biología y Medicina**.

A diferencia de otras ingenierías, la Ingeniería Biomédica tiene una clara orientación hacia la **investigación y el desarrollo de nuevas técnicas y productos en el ámbito de la Biomedicina**



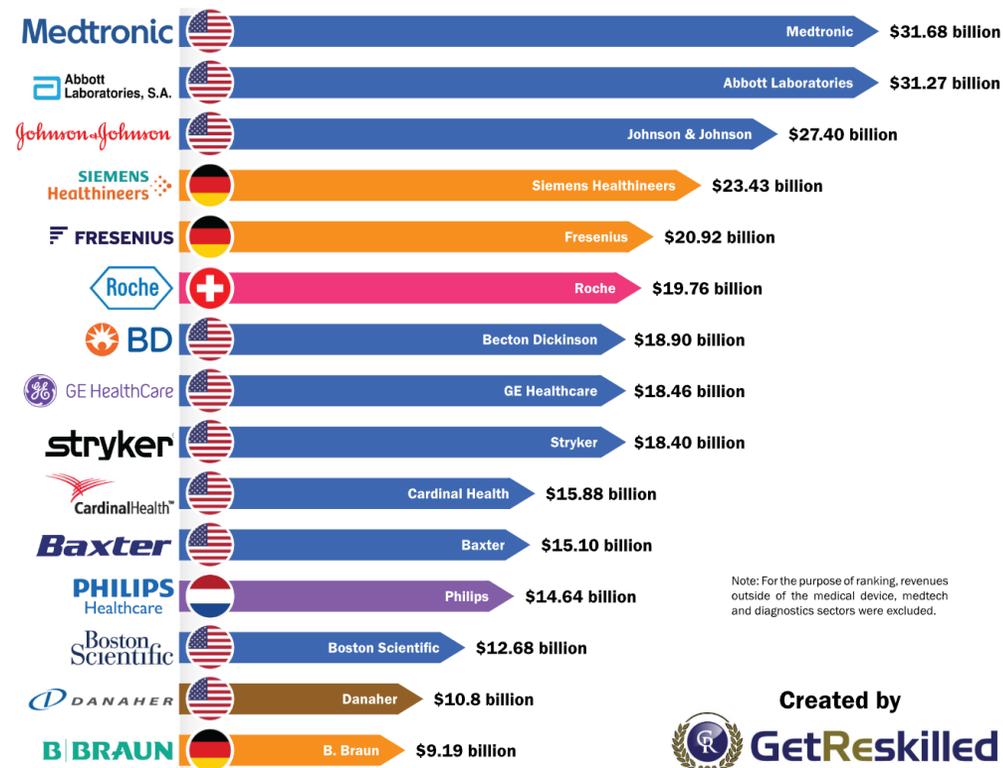
# ¿En qué podrás trabajar?

- Empresas de equipos de diagnóstico, monitorización y terapia médica.
- Empresas proveedoras de servicios sanitarios de base tecnológica.
- Empresas farmacéuticas, biotecnología.
- Departamentos de ingeniería clínica de los hospitales.
- Desarrollo de dispositivos médicos.
- Investigación y desarrollo tecnológico.
- Gestión de proyectos de innovación en el ámbito de la salud.



Investigador, desarrollador, comercial, especialista de producto, ingeniero de campo...

La ingeniería biomédica es una de las ramas de la ingeniería con un **crecimiento más rápido**, que ofrece un **amplio abanico de salidas profesionales**:



Created by  
**GetReskilled**

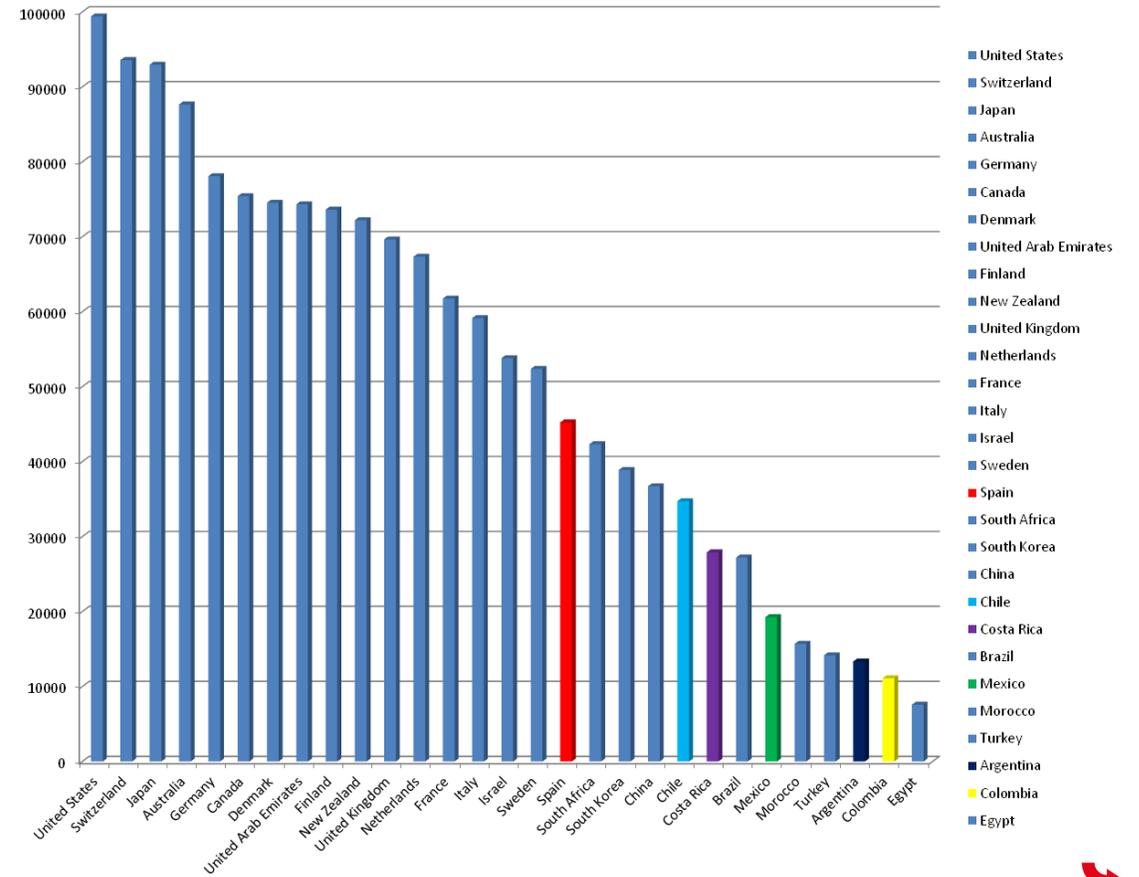


## Tasa de paro en España de los Ingenieros Biomédicos: 1,8%



El salario típico para alguien con poca experiencia en el sector es de 29.000 €, mientras que el salario para gente senior en el campo está por encima de los 51.000 €.

Salarios de los Ingenieros Biomédicos por país

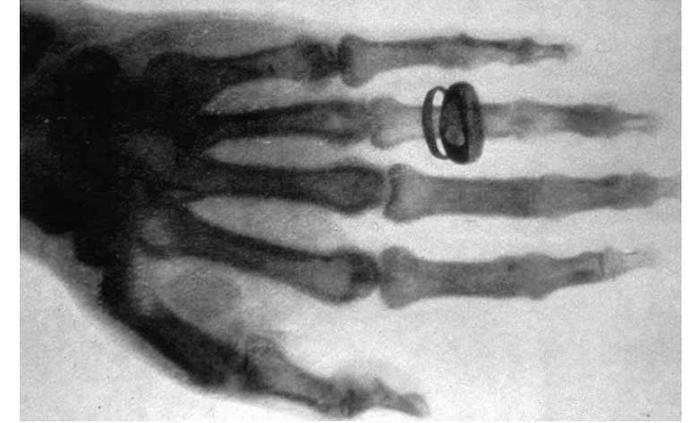


## Ingeniería biomédica puede estudiarse en las siguientes universidades públicas:

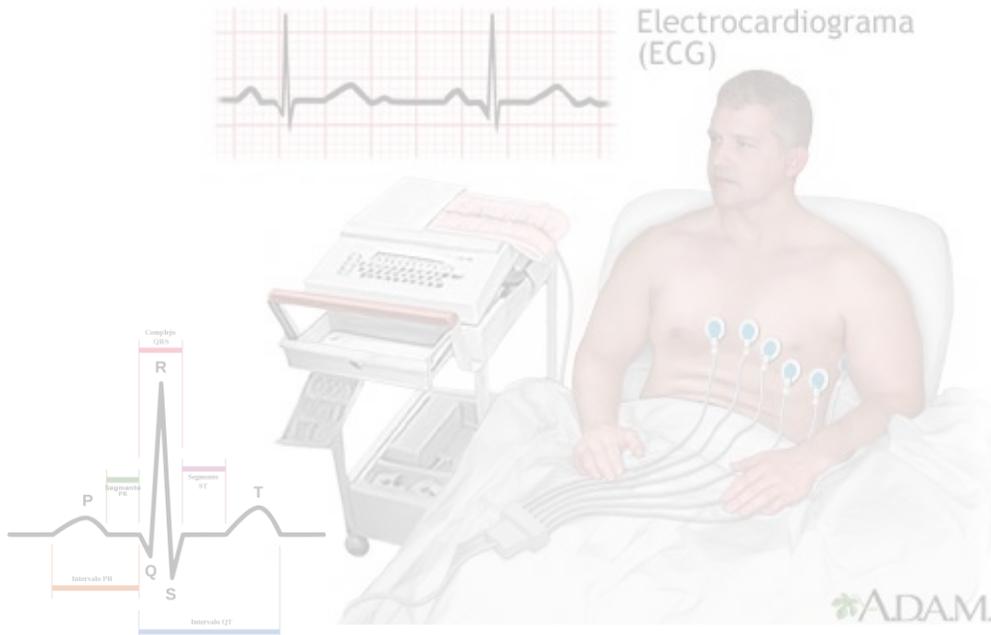
1. Universidad Autónoma de Madrid (nota de corte del último año: 12.994).
2. Universidad de Barcelona (nota de corte del último año: 12.510);
3. Universidad Carlos III de Madrid (nota de corte del último año: 13.221)
4. Universidad Politécnica de Cataluña (nota de corte del último año: 11.980).
5. Universidad Politécnica de Madrid (nota de corte del último año: 13,056) .
6. Universidad Politécnica de Valencia (nota de corte del último año: 12.991).
7. **Universidad politécnica de Cartagena (nota de corte del último año: 12.867)**
8. Universidad Pompeu Fabra (nota de corte del último año: 12.102;
9. Universidad Pública de Navarra (nota de corte del último año: 12.145).
10. Universidad Rey Juan Carlos (nota de corte en el último año: 12.745;
11. Universidad de Girona (Nota de corte del último año 10.120).
12. Universidad de Alicante (nota de corte del último año: 12.527).
13. Universitat Rovira i Virgili (nota de corte en el último año 10.3 174)
14. Universidad de Valladolid (Nota de corte en el último año: 12.335) .
15. Universidad de Vigo (nota de corte del último año: 11.852);.



**Descubrimiento de la Radiografía:** En 1895, Wilhelm Conrad Roentgen, un físico alemán, descubrió los rayos X, lo que llevó al desarrollo de la radiografía médica. Esta tecnología revolucionaria permitió a los médicos ver el interior del cuerpo humano sin cirugía, lo que ha sido fundamental en el diagnóstico de fracturas, enfermedades pulmonares y otras afecciones.

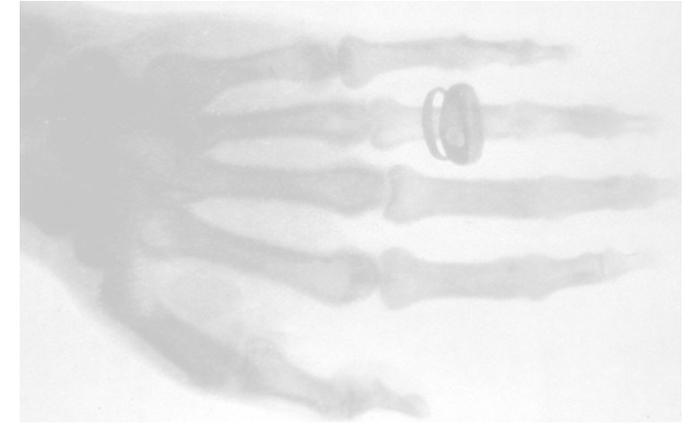


Radiografía tomada por Wilhelm Röntgen en 1896



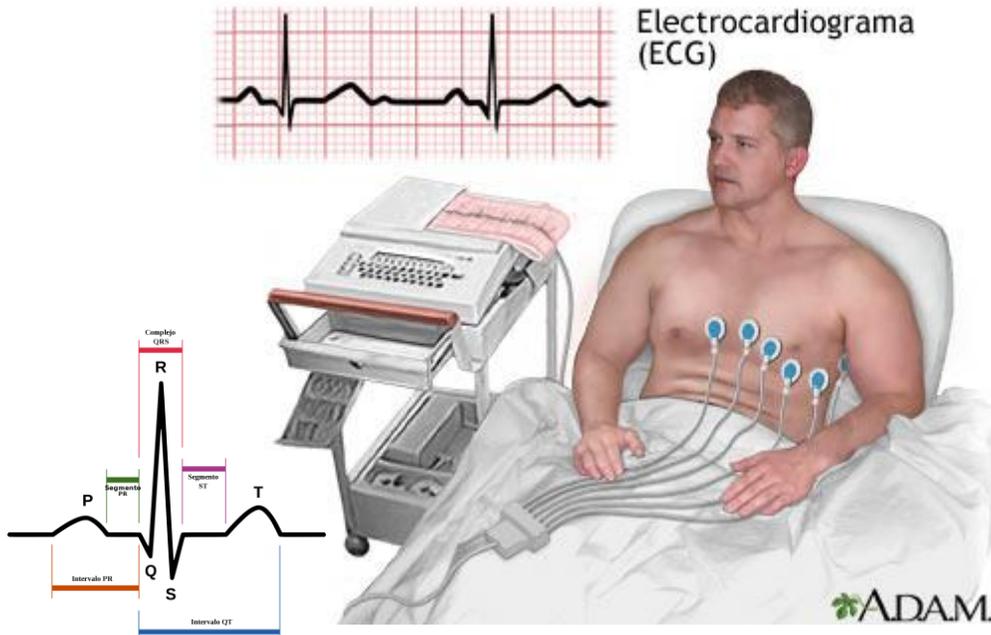
**Desarrollo del Electrocardiograma (ECG):** En 1903, Willem Einthoven, un médico holandés, inventó el electrocardiograma, una herramienta fundamental en el diagnóstico de enfermedades cardíacas. Este dispositivo registra la actividad eléctrica del corazón y ha sido fundamental en la detección temprana de problemas cardíacos.

**Descubrimiento de la Radiografía:** En 1895, Wilhelm Conrad Roentgen, un físico alemán, descubrió los rayos X, lo que llevó al desarrollo de la radiografía médica. Esta tecnología revolucionaria permitió a los médicos ver el interior del cuerpo humano sin cirugía, lo que ha sido fundamental en el diagnóstico de fracturas, enfermedades pulmonares y otras afecciones.

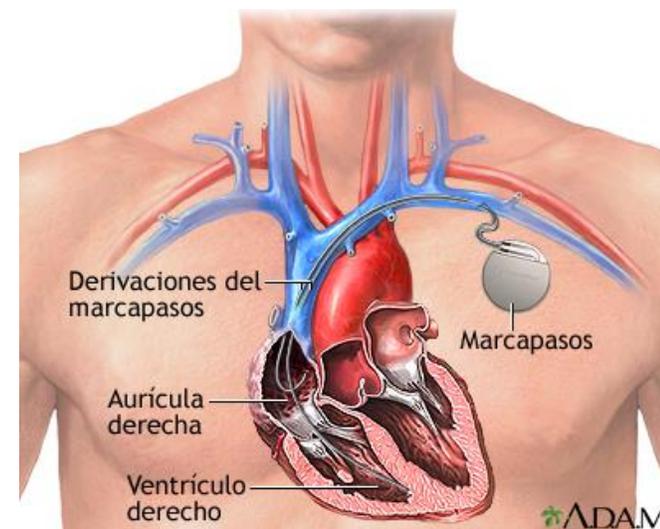


Radiografía tomada por Wilhelm Röntgen en 1896

**Desarrollo del Electrocardiograma (ECG):** En 1903, Willem Einthoven, un médico holandés, inventó el electrocardiograma, una herramienta fundamental en el diagnóstico de enfermedades cardíacas. Este dispositivo registra la actividad eléctrica del corazón y ha sido fundamental en la detección temprana de problemas cardíacos.

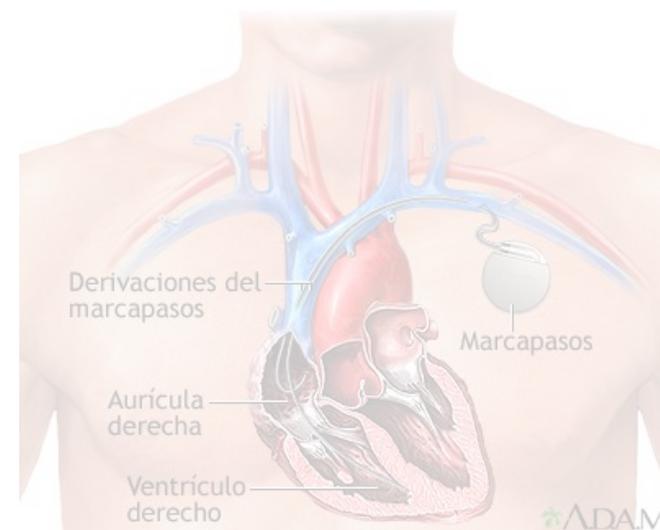


**Invención del Marcapasos Cardíaco:** En 1958, el ingeniero biomédico estadounidense Wilson Greatbatch inventó el primer marcapasos cardíaco implantable. Este dispositivo, que envía impulsos eléctricos al corazón para regular su ritmo, ha salvado innumerables vidas y sigue siendo una de las herramientas más importantes en el tratamiento de trastornos del ritmo cardíaco.



**Desarrollo de la Resonancia Magnética (RM):** En la década de 1970, la resonancia magnética se convirtió en una técnica médica importante para la obtención de imágenes del cuerpo humano. Esta tecnología, basada en la interacción de los campos magnéticos y las ondas de radio, proporciona imágenes detalladas de tejidos blandos, órganos internos y estructuras anatómicas sin radiación ionizante.

**Invención del Marcapasos Cardíaco:** En 1958, el ingeniero biomédico estadounidense Wilson Greatbatch inventó el primer marcapasos cardíaco implantable. Este dispositivo, que envía impulsos eléctricos al corazón para regular su ritmo, ha salvado innumerables vidas y sigue siendo una de las herramientas más importantes en el tratamiento de trastornos del ritmo cardíaco.



**Desarrollo de la Resonancia Magnética (RM):** En la década de 1970, la resonancia magnética se convirtió en una técnica médica importante para la obtención de imágenes del cuerpo humano. Esta tecnología, basada en la interacción de los campos magnéticos y las ondas de radio, proporciona imágenes detalladas de tejidos blandos, órganos internos y estructuras anatómicas sin radiación ionizante.

## Cirugía Robótica



- ✓ Menor estancia hospitalaria
- ✓ Recuperación más rápida
- ✓ Menos pérdida de sangre

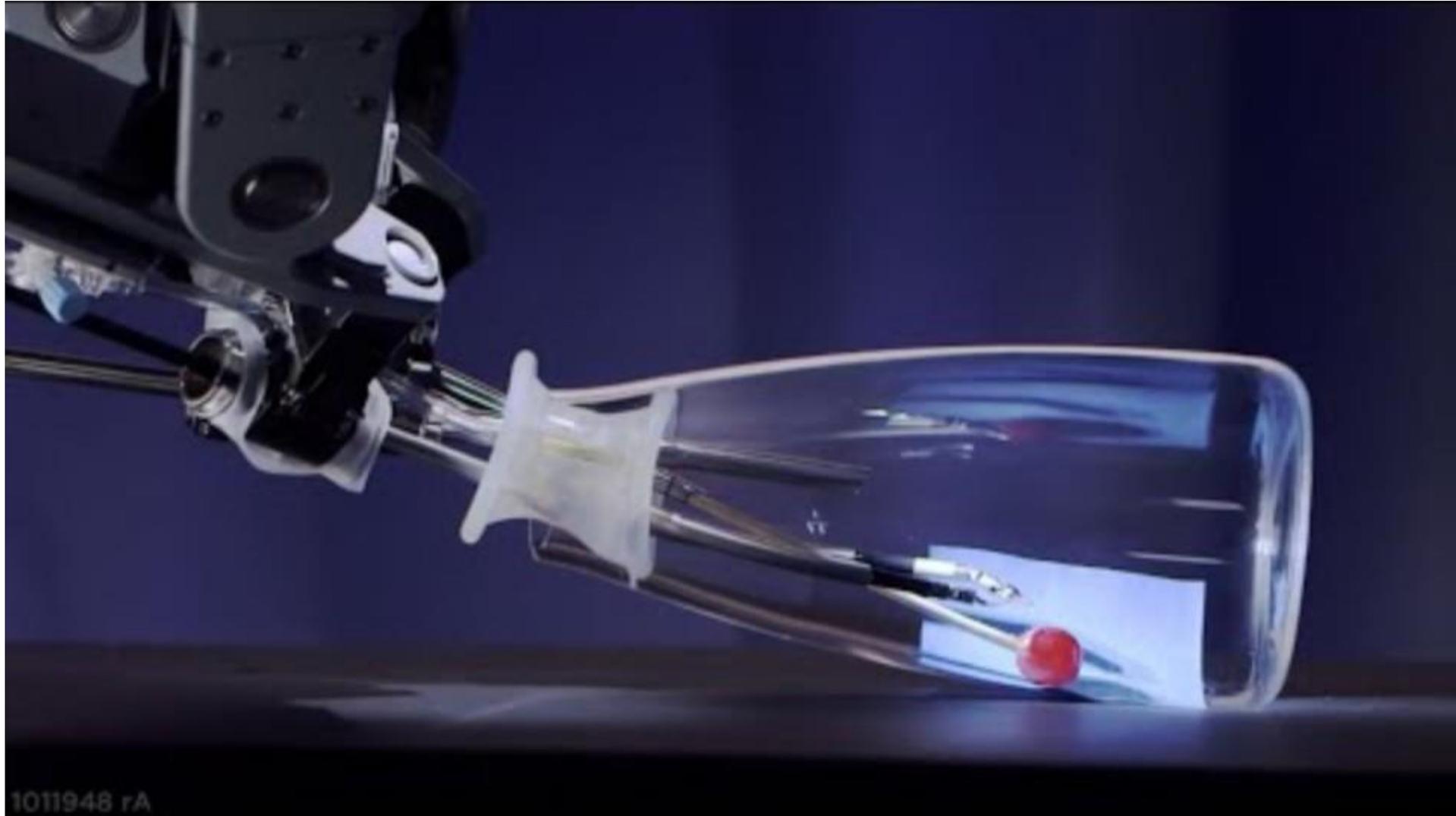
- ✓ Incisiones mínimas
- ✓ Menos complicaciones quirúrgicas
- ✓ Menos dolor postoperatorio

En 2023, el uso del robot da Vinci en el país se incrementó en torno a un 30%. Urología, cirugía general y ginecología son las especialidades en las que más se emplea

En torno a 80 hospitales públicos de los casi 350 existentes cuenta con uno

Su coste oscila entre los 1,7 y 2,7 millones de euros, dependiendo de la versión. A esto hay que sumarle 175.000 euros del mantenimiento anual y un gasto de entre 1.000 y 7.000 euros por los materiales que se usan en cada intervención, variando según su complejidad.

# Cirugía Robótica



# Planificación Quirúrgica

Preparación y diseño de cirugía

Evaluación cuidadosa de la anatomía  
del paciente y de la patología

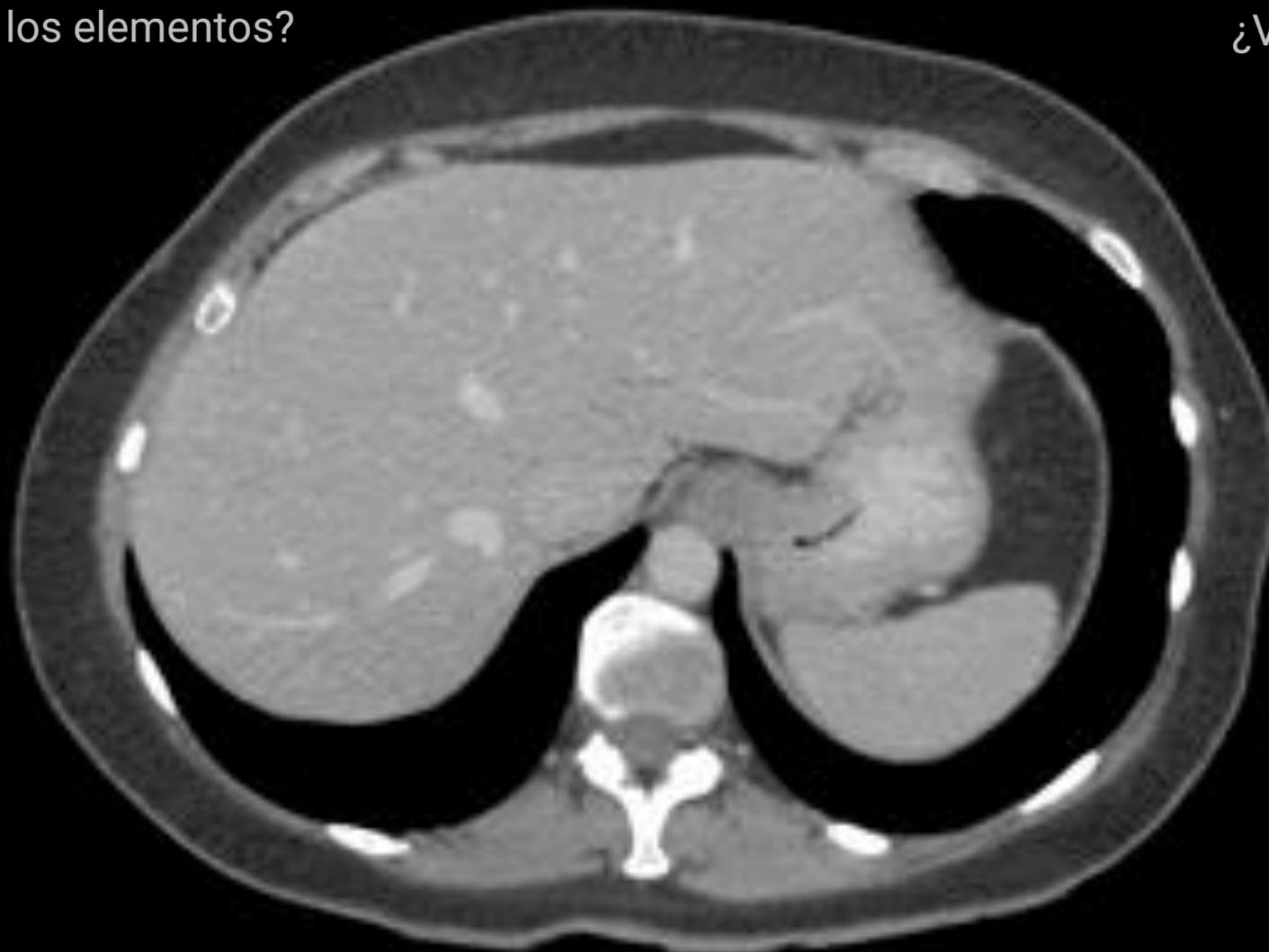
**TOMA DE DECISIONES**





¿Posición real de los elementos?  
¿Visualización de todos los elementos?

¿Relación entre los elementos?  
¿Variantes anatómicas?



¿Volúmenes reales?  
¿Distancias reales?

**¿Impacto de sus decisiones?**

# Procesamiento avanzado de la imagen

El procesamiento avanzado de la imagen médica combina **algoritmos de procesamiento de imagen médica, radiómica e inteligencia artificial**; en un proceso que es supervisado por nuestros ingenieros, técnicos de imagen y radiólogos.

Para aprovechar y sumar toda la información clínica disponible del paciente es posible fusionar la información **procedente de diferentes modalidades médicas**.



Permite el desarrollo de soluciones de alto valor añadido más allá de la tridimensionalidad

## Integración en la torre laparoscópica



## Integración en el robot Da Vinci



# > Primera intervención

CIRUGÍA PEDIÁTRICA

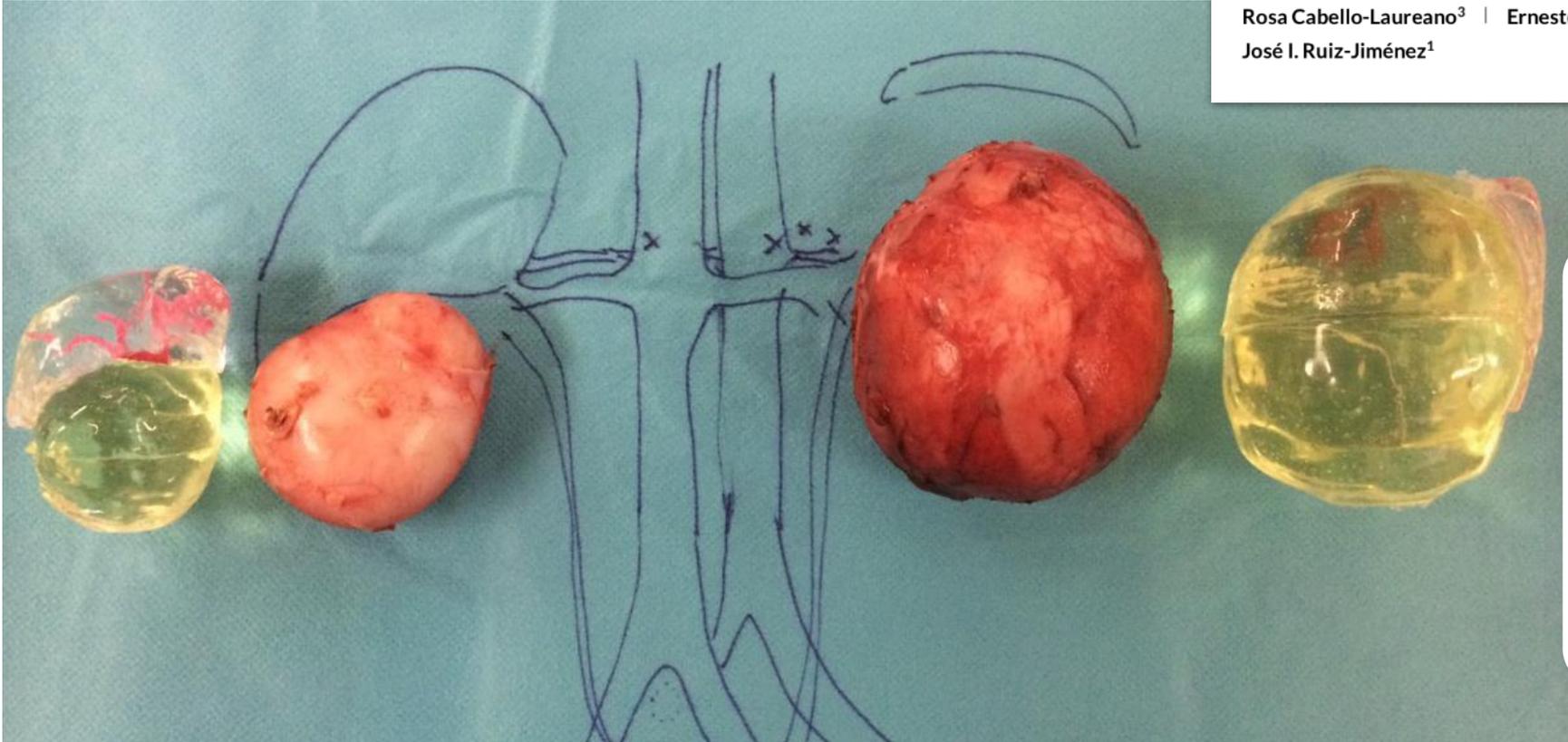
Received: 14 August 2017 | Revised: 12 October 2017 | Accepted: 17 October 2017  
DOI: 10.1002/pbc.26894

**BRIEF REPORT**

WILEY Pediatric Blood & Cancer  aspho  
The American Society of Pediatric Hematology/Oncology

## Three-dimensional printed model of bilateral Wilms tumor: A useful tool for planning nephron sparing surgery

Óscar Girón-Vallejo<sup>1</sup>  | Darío García-Calderón<sup>2</sup> | Ramón Ruiz-Prunedá<sup>1</sup> |  
Rosa Cabello-Laureano<sup>3</sup> | Ernesto Doménech-Abellán<sup>4</sup> | José Luis Fuster-Soler<sup>5</sup> |  
José I. Ruiz-Jiménez<sup>1</sup>



2015



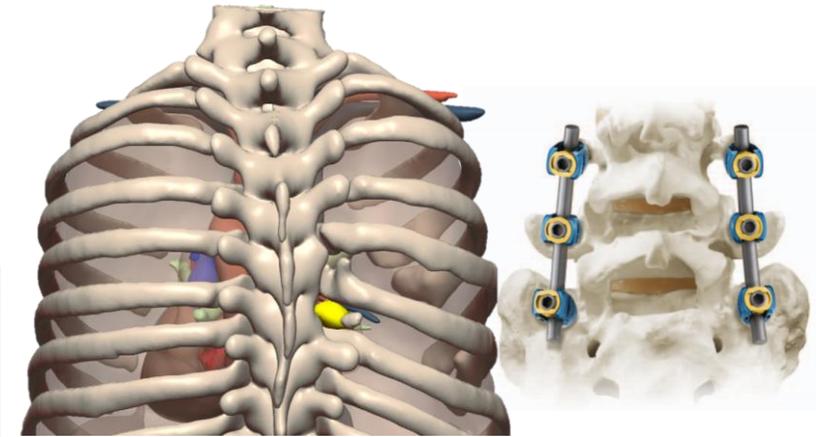
Caso tumor bilateral de Wilms



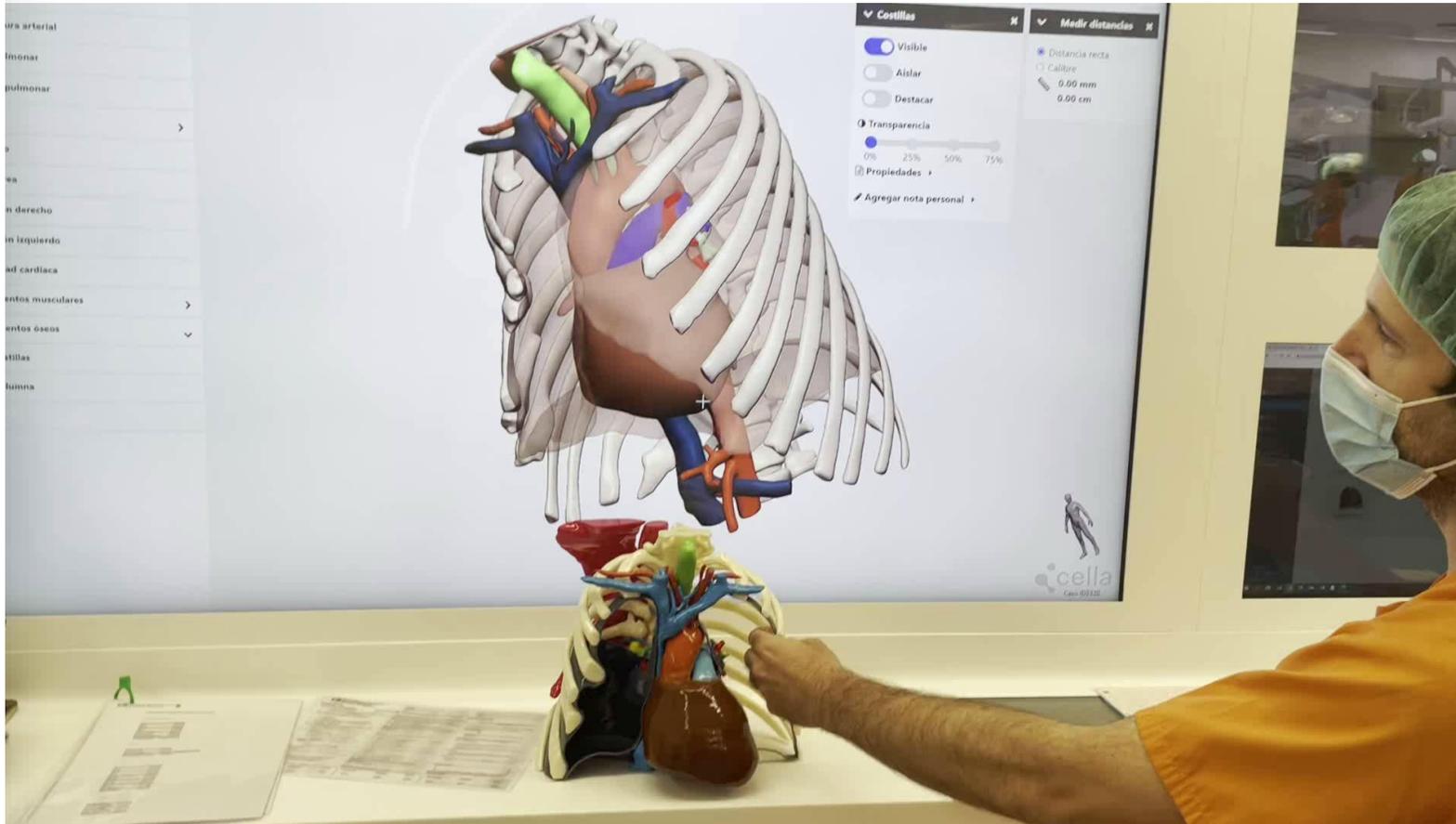
Niño de 10 meses

# Condrosarcoma

Unidad de Planificación Avanzada y Manufactura 3D (UPAM3D)



Artrodesis Transpedicular

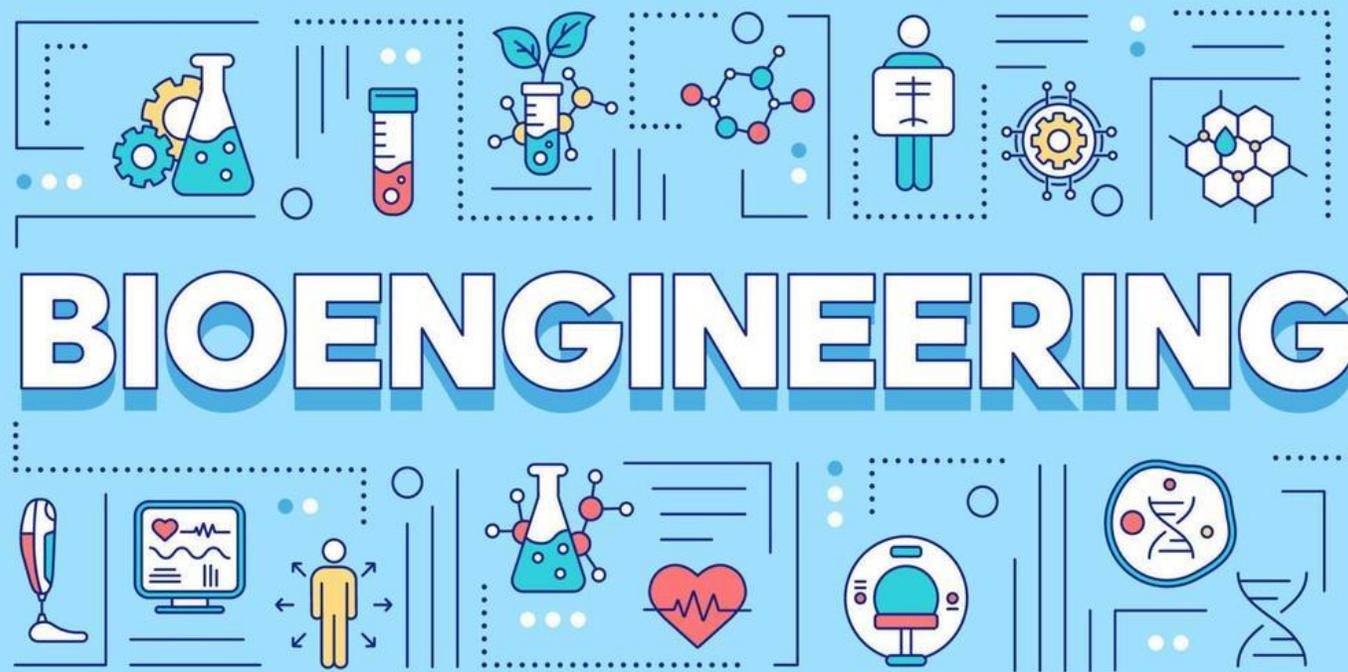


# Ingeniería Biomédica

Diseñando el futuro de la Salud

Miguel Ángel Navarro Zoroa

Ingeniero Biomédico



**itinere**