

# Capítulo I

## Introducción

La biomecánica es la ciencia que busca la forma de aplicar la Ingeniería Mecánica para la investigación del comportamiento en los movimientos del ser humano. La biomecánica trabaja tanto en forma analítica como en forma constructiva, esto es, analiza los movimientos de los seres vivos (humanos, animales, plantas) o bien construye elementos capaces de adaptarse al cuerpo humano, estos elementos requieren ser elaborados con materiales muy especiales y que cumplan con características muy específicas; estos materiales reciben el nombre de **biomateriales**.

Se define como biomaterial a cualquier sustancia, elemento, o combinación de estos, sintéticos o naturales en su origen, que pueden ser utilizados por cualquier período de tiempo para sustituir parcial o completamente la función que desempeña alguna parte del cuerpo humano, también, se puede definir un biomaterial como aquel elemento capaz de ser transformado en un componente que se puede adaptar al cuerpo humano y que desarrolla alguna función del mismo [1].

La implementación de estos materiales en el área médica ha sido impresionante, esto se debe al gran número de aplicaciones que pueden tener, ya que el diseño, el proceso de manufactura y las propiedades mecánicas que se requieren varían de acuerdo a la aplicación que se requiera, la única condición indispensable con la que se debe cumplir es

la **compatibilidad**. Esta se define como la aceptación del material por todos los componentes (órganos, músculos, fluidos, etc.) del cuerpo humano; así como el acoplamiento del material para responder de forma adecuada a la aplicación que se requiera [1].

Debido a esto, actualmente la investigación y el desarrollo de biomateriales ha conformado un área de trabajo muy importante dentro de muchas universidades y centros de investigación, con lo que se han podido lograr grandes avances en su aplicación y desarrollo en diferentes áreas, tal es caso del área médica, la cual ha venido a ser totalmente regenerada e innovada con la implementación de los biomateriales.

Los biomateriales más utilizados hoy en día son los siguientes:

- 1) Aleaciones metálicas.
- 2) Polímeros
- 3) Cerámicos
- 4) Compuestos
- 5) Sustancias biológicas.

A continuación se presenta una tabla en la que se observa el tipo de biomaterial, los usos más frecuentes, algunas ventajas y sus características más importantes, además se complementa la tabla con la presentación de una breve descripción de cada uno de ellos, los tipos de biomateriales más comunes en su género y otras de las aplicaciones que tienen [1].

**Tabla 1.1** Tipos de Biomateriales y sus Aplicaciones.

Type	Typical Uses	Advantages	Uniqueness
Metals and Alloys	Joint, hip, and Knee replacements. Bone plates, screws and pins.	Strength and ductility	Electrical conductivity
Polymers	Device components, catheters, heart valves, ocular implants	Tailorable properties	Biodegradable Bioerodible Bioabsorbable Bioresorbable
Ceramics	Structural implants, coatings	Resistance to wear and corrosion	Compatibility with bone scavenging processes
Composites	Dental and orthopedic componentes	Strength and weight	Mechanical properties
Biologic Material	Soft tissue augmentation Vascular grafts Membrane replacement Wound dressings	Complex function replacment	Symbiotic relationships with implant site including selfreconstitution

--	--	--	--

## **Metales y Aleaciones**

Una aleación es la mezcla de dos o más metales, en esta categoría las aleaciones más importantes son las de: Acero inoxidable, Cobalto-Cromo, Aluminio-zinc y las de titanio. La aplicación principal de estas aleaciones, son remplazar sistemas de unión como la cadera y la rodilla, se utilizan también para realizar placas para huesos, tornillos, clavos, etc., así como en la elaboración de instrumental quirúrgico.

## **Polímeros**

Gracias a sus propiedades y al fácil manejo de estas, además de de su costo y efectividad que garantizan, los polímeros se han convertido en una fuente muy importante para la obtención de biomateriales. Los polímeros mas utilizados son: poly (vinyl chloride), polypropylene, poly ( methyl methacrylate), polystyrene and its copolymers. Dentro de sus aplicaciones más importantes se encuentran la elaboración de dispositivos para diálisis, válvulas de corazón, implantes oculares y dispositivos ortopédicos entre otros.

Los biomateriales elaborados por polímeros se pueden clasificar de la siguiente manera: biodegradables y bioabsorbibles.

Un **biomaterial-biodegradable**, es aquel, que se descompone después de un cierto período de tiempo dentro del organismo, el organismo es capaz de desecharlo, pero en algunas ocasiones se quedan pequeños residuos.

Un **biomaterial-bioabsorbible**, es aquel, que el organismo es capaz de metabolizar y resintetizar en compuestos que puedan ser absorbidos, como lo son las proteínas, o bien pueden ser desechados por completo.

## **Cerámicos**

Los cerámicos son compuestos policristalinos, normalmente inorgánicos como los silicatos, óxidos metálicos, carburos e hidruros. Los cerámicos que se utilizan en la elaboración de biomateriales, normalmente reciben el nombre de biocerámicos y se pueden clasificar de la siguiente manera: absorbibles, no absorbibles o inertes y con superficie de reacción.

Un **biocerámico-absorbible**, es aquel, que el organismo es capaz de metabolizar y resintetizar en compuestos que puedan ser absorbidos, normalmente son elaborados de fosfatos, óxidos, etc. Su aplicación más común se encuentra en la reparación de huesos.

Un **biocerámico-no absorbible o inerte**, es aquel, que el organismo no es capaz de metabolizar y resintetizar en compuestos que puedan ser absorbidos, estos son no tóxicos, no producen ninguna alergia ni reacción secundaria, son totalmente biocompatibles y

resistentes a la corrosión. Sus principales aplicaciones son: prótesis de cadera, válvulas de corazón, válvulas respiratorias, etc.

Un **biocerámico-con superficie de reacción**, es aquel, que el organismo utiliza sólo por un período de tiempo, esto debido a sus propiedades. Entre estos materiales se encuentran el Bioglass y el Ceravital, los cuales consisten en una mezcla de óxidos de silicón, calcio, sodio, fósforo, magnesio y potasio.

## **Compuestos**

Un biomaterial es un compuesto sólido que contiene dos o más componentes unidos para formar una estructura íntegra. Ejemplos de estos tipos de compuestos son los utilizados en el área médico-dental, tales como: inclusiones inorgánicas de cuarzo con una matriz acrílico-polímero; Componentes ortopédicos como pueden ser: inclusiones de fibra de carbón con una matriz de polietileno.

## **Material Biológico**

Este grupo está formado por piel natural, arterias, venas y otros componentes que son utilizados como tejidos. Sus aplicaciones más comunes son en cirugías plásticas, implantes de piel, reconstrucción de músculos, tendones y ligamentos. Uno de los

productos mas comerciales dentro de este grupo es el colágeno, el cual, esta elaborado por celulosa y algunos poli-aminoácidos, como la glutamina y la lisina.

Esto nos permite tener una idea de la importancia que tienen los biomateriales dentro de la vida del ser humano, por lo que es de suma importancia que el estudio, la investigación y el desarrollo de estos materiales continúen.