

**MATERIALES NATURALES Y BIOMATERIALES**  
**Grado en Ingeniería de Materiales**  
**EXAMEN FINAL**  
**16 de Enero de 2014**

5.55

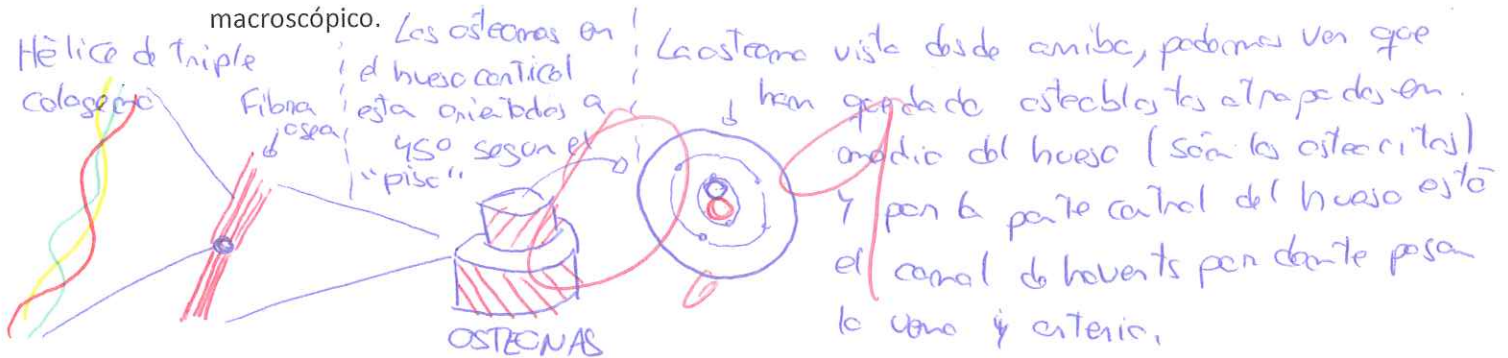
Nombre:

**Responder brevemente a las siguientes cuestiones. Cada pregunta vale 0,5 puntos.**

1. ¿Cuál es la definición de diferenciación celular?

Las células se forman a partir de una célula madre más especializada, dependiendo de la función para la que se requiere la célula, esta se especializa en la creación de tejido óseo o muscular o de lo que sea. Esto es la diferenciación celular.

2. Dibuje un esquema con la estructura del hueso cortical desde nivel molecular a nivel macroscópico.



3. Describa brevemente los tipos y funciones de las células óseas.

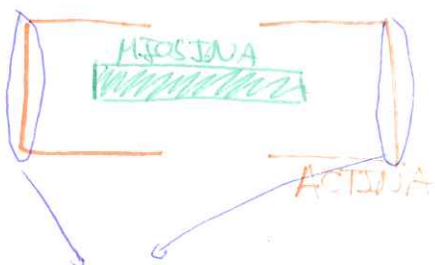
**Célula intersticial:** célula ya diferenciada que crea la preforma del hueso con colágeno.

**Osteoblasto:** célula que aporta hidroxipatita al hueso, dándole dureza. Ya no tenemos en hueso cartilaginoso.

**Osteocito:** son osteoblastos que han quedado "atrapados" en el interior del hueso.

**Osteoclasto:** célula que se "come" al hueso.

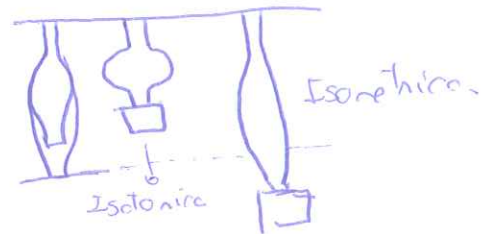
4. Dibuje esquemáticamente la estructura de la sarcómera e indique cada uno de sus componentes.



**Bandas Z:** En la contracción muscular las bandas Z son las que se aproximan entre ellas, pero la actina y la miosina no cambian su tamaño ni estructura.

5. ¿Cuál es la diferencia entre contracción muscular isométrica y la contracción muscular isotónica?

En los dos tipos de contracción el músculo queda deformado debido a una carga: excesiva. En la isométrica el músculo ha tenido que soportar una fuerza mayor a la que es capaz de soportar y este ha quedado estirado, mientras que en la isotónica el músculo ha hecho más fuerza que la carga aplicada y ha quedado contraído (ver dibujo)



6. ¿Cuáles son las funciones del cartílago hialino?

El cartílago hialino articula

Se encuentra en las articulaciones y

Su función es la de lubricar estas articulaciones para que no haya desgaste del hueso de ninguna de las dos partes.

7. ¿Qué tipo de célula se encuentra mayoritariamente presente en los ligamentos y cuál es la composición de la matriz extracelular de los ligamentos?

La célula que se encuentra en los ligamentos son los fibroblastos

La matriz extracelular está formada por agua, colágeno y glucosaminoglicano.

En los ligamentos las fibras de colágeno no son del todo paralelas por lo que dota al material de isotropía.

8. Describa el proceso de encapsulación de un biomaterial de primera generación.

Un biomaterial de primera generación debe cumplir con su función pero no son bioactivos, por lo tanto hay una encapsulación del material que no permite una buena fijación del mismo.

- ① Cirugía
- ② La sangre empuja la superficie del material y este queda recubierto por las proteínas.
- ③ Activación del sistema inmunitario:
  - Los macrófagos detectan la acumulación de proteínas y avisan a los macrófagos.
  - Los macrófagos acuden para eliminar esa acumulación de proteínas. Al ser unas dimensiones tan grandes, no pueden pasar el material y piden ayuda a los fibroblastos.
  - Los fibroblastos crean una capa de colágeno al rededor del material para aislarlo del resto del cuerpo.



9. ¿Cómo se define la biocompatibilidad de un material?

La biocompatibilidad de un material es la capacidad que tiene este material a ser aceptado por el cuerpo receptor. Esto implica dos aspectos

La bioseguridad  $\rightarrow$  el material no debe causar efectos nocivos en el organismo receptor.

La biofuncionalidad  $\rightarrow$  el material debe ejercer de forma correcta las actividades para las cuales se está utilizando.

10. Describa brevemente los síntomas de la inflamación.

La inflamación es la respuesta del organismo al implante un material.

En la inflamación puede haber un aumento de temperatura en la zona afectada, en la parte externa de la piel (si es una inflamación de un tejido no muy interno) podemos ver rojez, hay una hinchazón en la zona

11. ¿En qué consisten los tres métodos más comunes para esterilizar un biomaterial?

Hay dos métodos básicos:

Físicos  $\rightarrow$  Aplicación de calor húmedo: al material se le aplica una subida de temperatura para acabar con los parásitos

Químicos  $\rightarrow$  Fluido letal: el material se sumerge en una disolución que elimina todo tipo de parásitos.

12. ¿Por qué se incorpora cromo (Cr) a los aceros inoxidable?

Para que sean más resistentes al desgaste.

13. ¿Qué es el apantallamiento de tensiones y qué consecuencias tiene en el tratamiento de lesiones óseas?

El apantallamiento de tensiones se produce cuando un material soporta más carga que otro con el cual debería estar trabajando. Por ejemplo, en lesiones óseas si ~~no~~ utilizamos un material con un módulo de elasticidad muy superior al del hueso, el material implantado ejercerá toda la fuerza y el hueso ni siquiera podrá soportar la carga, por lo que al quedar sin uso los osteoclastos irán a eliminar a este hueso sin función.

14. ¿Qué requisitos debe cumplir una aleación para tener el efecto de memoria de forma? De un ejemplo de una aleación con memoria de forma.

Debe estar en fase martensítica y al elevar la temperatura debe pasar a fase austenítica. Es decir, tenemos martensita a temperatura ambiente, la deformamos para obtener la forma que queremos. Subimos la temperatura, se pasa a fase austenita y vuelve a la forma inicial dejamos enfriar y vuelve a fase martensita. Cuando elevamos la temperatura otra vez esto vuelve a la forma austenítica y la forma deformada. Aleación Ni-Cu.

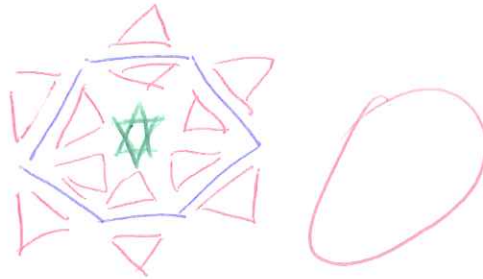
15. ¿Cómo se define a una cerámica bioactiva?

Una cerámica bioactiva es aquella que permite el crecimiento de tejido por encima de su superficie sin la formación de una capa de colágeno que la aisle del cuerpo.

16. Describa los mecanismos de reabsorción activa y pasiva de los fosfatos de calcio y mencione al menos dos fosfatos de calcio que se reabsorban por cada uno de estos mecanismos.

Reabsorción activa el material es envuelto en un fluido, químico que lo disuelve, hay que vigilar en esta reabsorción porque puede ser demasiado rápida y no dará tiempo a la regeneración del tejido.  
Reabsorción pasiva las células van a eliminar el material que ya ha quedado obsoleto, ha dejado de ser útil porque el tejido ya se ha regenerado.

17. Escriba la formula química general de la hidroxiapatita estequiométrica e indique en un esquema de la proyección 001 de la celda cristalina de la hidroxiapatita la posición de los átomos de calcio.



18. Describir los aspectos que tienen en común la mayoría de los materiales biológicos, en términos de su composición y estructura.

Los materiales biológicos pueden ser de origen sintético o Natural.  
 Sintéticos: Metales, cerámicos, ~~compuestos~~, polímeros  
 Naturales: polímeros naturales o injertos.

19. ¿Cómo afecta el contenido de humedad a la estabilidad dimensional y las propiedades mecánicas de la madera?

La madera tiene mejores propiedades mecánicas y mayor tenacidad cuanto más humedad haya en su interior. Debemos de saber que al llegar a un 30% de humedad estas propiedades mecánicas y dimensionales se mantienen por mucha más humedad que

Tenga la madera

20. ¿Por qué el nácar, que es un material mayoritariamente cerámico, tiene una elevada tenacidad a la fractura?

Porque también tiene una parte de polimérica.