

## Curación de la fractura

# Mecánica del callo (1/2)

### Tarea

- 1 Doble los dos extremos del modelo, que representan fragmentos óseos; note una mínima rigidez.
- 2 Para simular la formación de callo blando, inyecte las perlas en la porción media flexible del modelo; note el aumento de la rigidez.
- 3 Para simular la transformación de tejido, extender el otro extremo del modelo para extraer el aire; note el incremento de la rigidez.

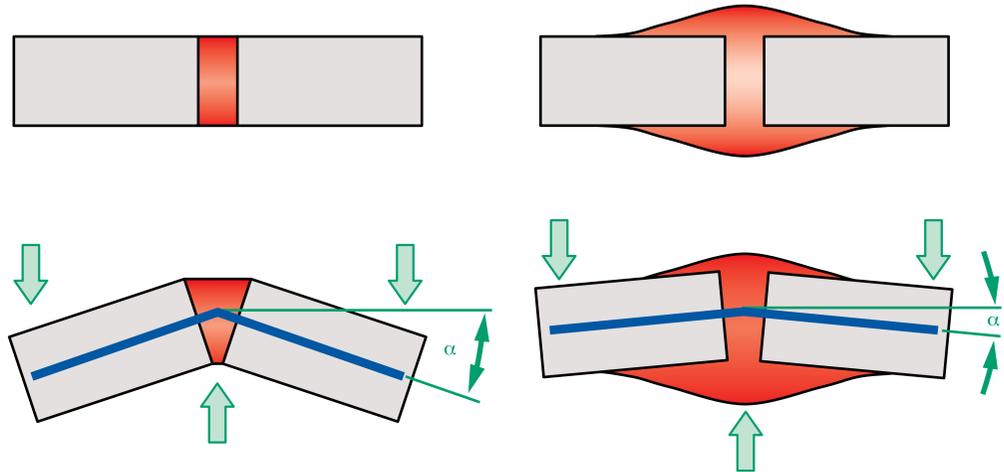
### Objetivos

- Identificar la importancia del incremento en la sección transversal.
- Identificar la importancia de la transformación del tejido entre los fragmentos.

### Conclusiones

- La formación de callo conduce a un incremento de la sección transversal y por lo tanto de la rigidez en la zona de fracturación
- El callo se transforma través en el tiempo

### Incremento de la sección transversal del callo



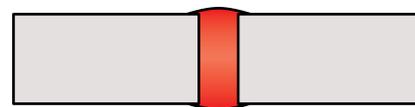
#### Sin callo

Elevada angulación bajo carga  
 → Alta tensión de tejidos, poca rigidez.

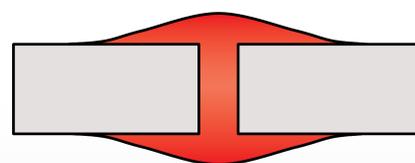
#### Callo

Mínima angulación bajo carga externa  
 → Baja tensión de tejidos, alta rigidez.

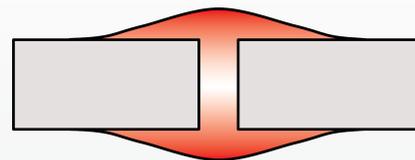
### Transformación del callo



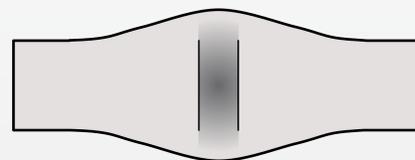
- Hematoma



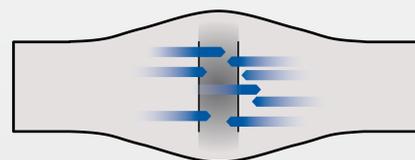
- Tejido de Granulación



- Tejido Fibroso
- Cartilago



- Puentes óseos en la periferia



- Remodelación del callo
- Reestructuración



- Resorción del callo

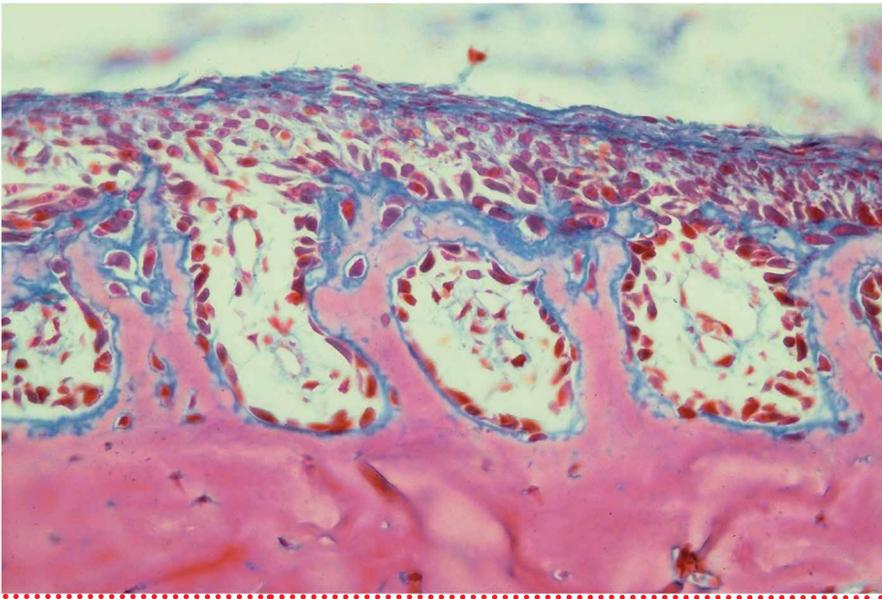
De flexible a rígido

Curación de la fractura

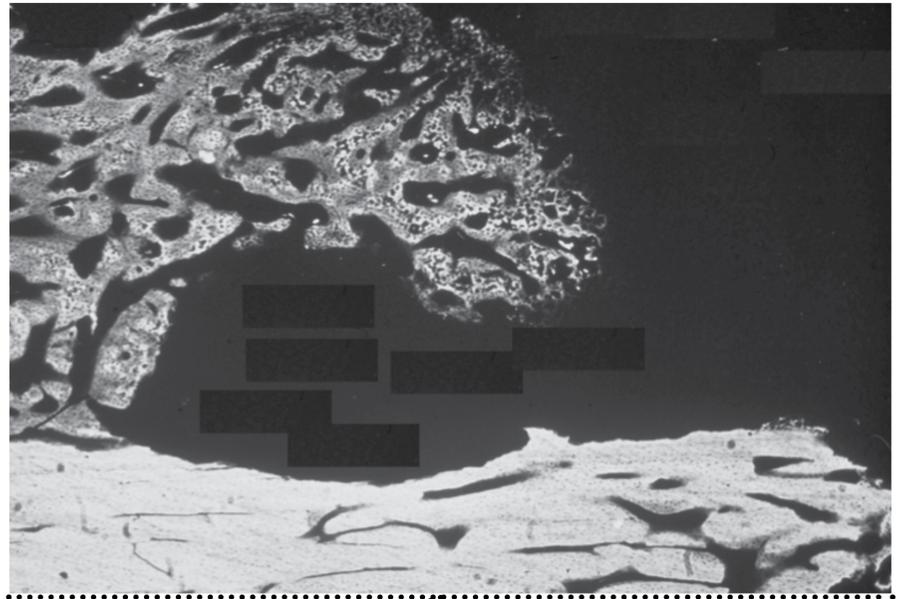
# Mecánica del callo (2/2)

## Formación histológica del callo

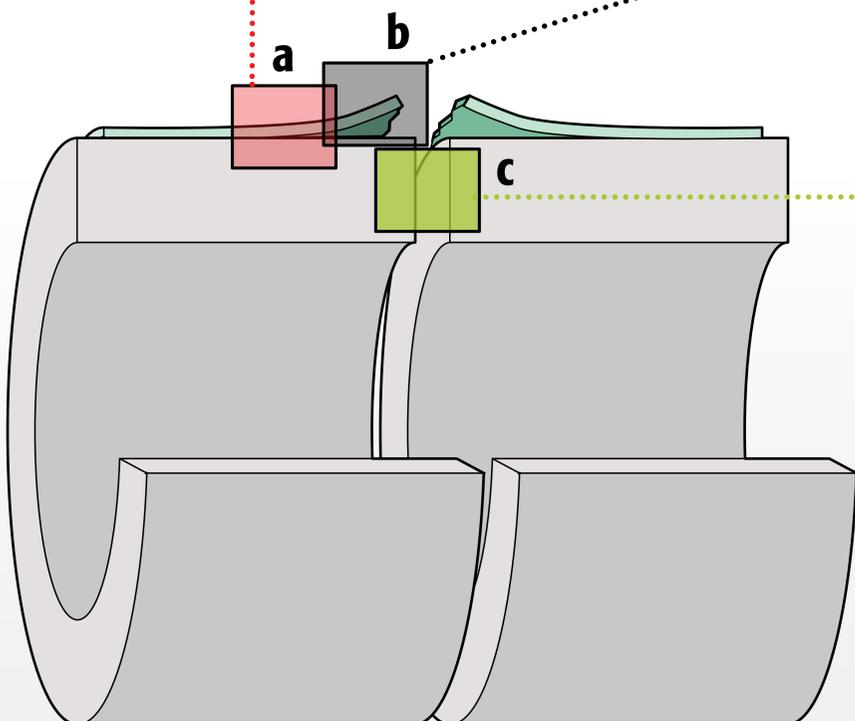
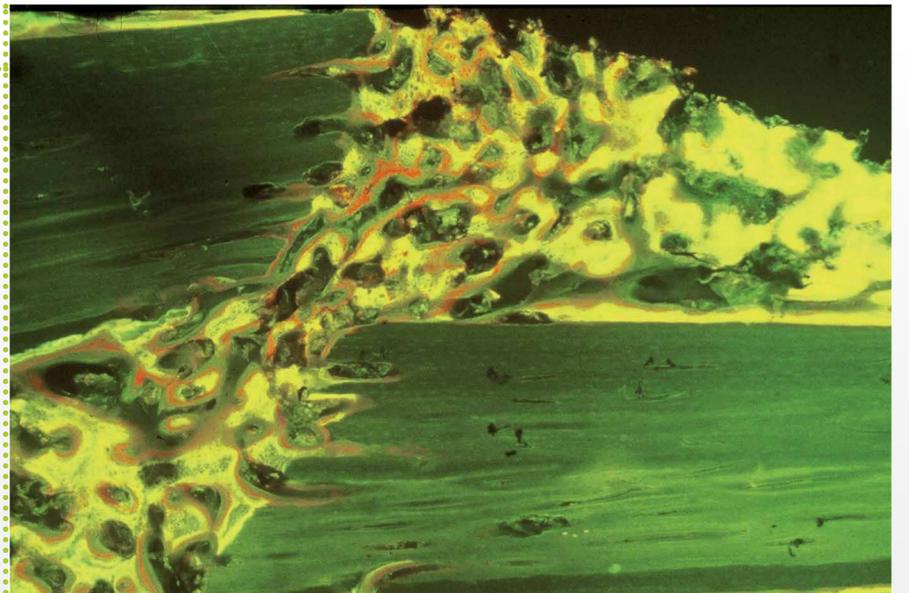
**a** Periostio y formación de hueso angiogénico primario



**b** Formación de hueso lejos del extremo del fragmento en la zona vascular



**c** Formación de callo interfragmentario



## Curación de las fracturas

# Mecánica de los tejidos interfragmentarios

### Tarea

- 1 Lentamente estirar el modelo de granulación de manera horizontal.
- 2 Note grado de deformación celular en función a la diferencia de la amplitud inicial.

### Objetivos

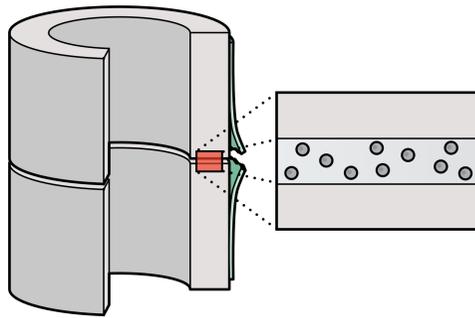
- Definir estabilidad absoluta y relativa.
- Definir la importancia de lo ancho de la brecha inicial a la deformación celular bajo condiciones de estabilidad relativa.
- Definir el efecto del tejido de diferenciación sobre la deformación.

### Conclusiones

En virtud de la estabilidad relativa las células en un pequeño espacio de fractura pueden ser destruidas también por una alta tensión

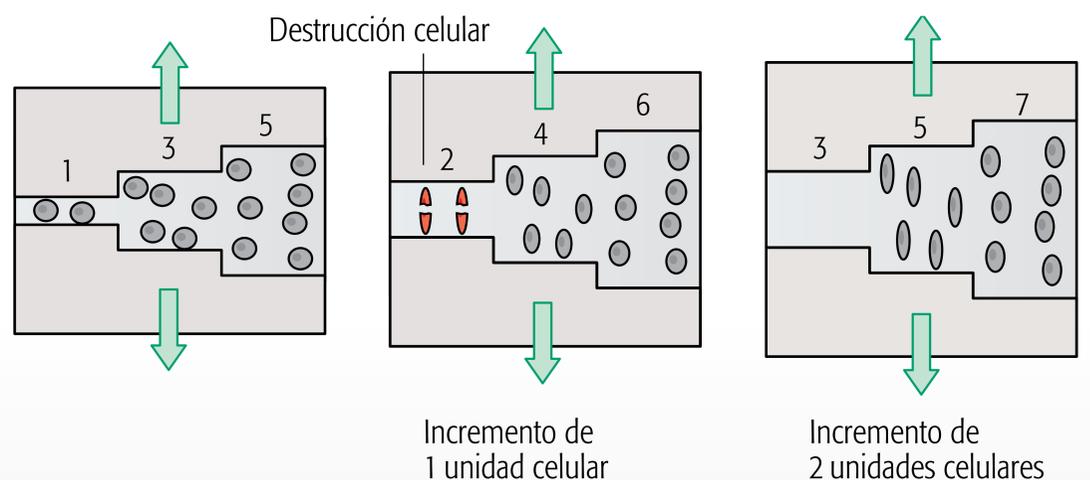
### Modelo

Tejido de granulación con células entre ambos dos fragmentos óseos.



### Deformación celular por tracción

- Los números indican el diámetro de unidades celulares.
- En cada paso, la brecha se incrementa por 1 unidad.
- La deformación relativa de las células se presenta.



### Deformación celular por flexión (no es presentado en demostración)

- Compresión o distracción de las células en el hueco por flexión.
- Destrucción celular cuando se excede la elongación de una unidad celular.

