



Universidad del sureste  
Campus Comitán  
Lic. Medicina Humana



## Fases y transtornos de la consolidación ósea

**Dayra Azucena Márquez Cruz**  
**Medicina física y rehabilitación**  
**Dr. Alan DE Jesús Morales Domínguez**

**Comitán de Domínguez , Chiapas a 03 de Septiembre del 2025.**

 Inunda el foco de la fractura, coagula y forma un hematoma.

Proporcionando la matriz provisional para la migración celular y siendo un reservorio rico en factores de crecimiento

Fases y trastornos de la consolidación.

Comienza por

Hemorragia y formación del hematoma.

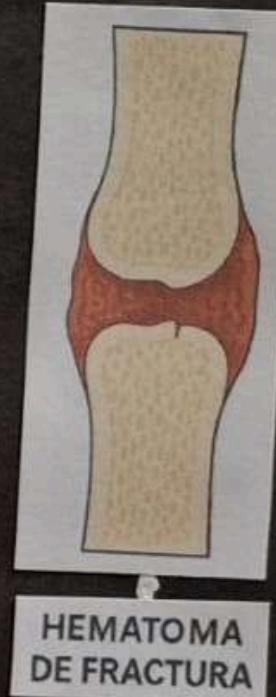
La fractura rompe los vasos sanguíneos del periostio, endostio y del propio hueso (conductos de Havers)

Las plaquetas atrapadas en el coágulo se activan y liberan gránulos que contienen factores de crecimiento como

**PDGF y TGF- $\beta$  + DAMPs**



INFLAMACIÓN



HEMATOMA DE FRACTURA

## Fase inflamatoria 1-7 días

Forma un andamiaje de tejido de granulación rico en **Fibrina** (material estructural principal de un coágulo sanguíneo).



Inicia cascadas de señalización que afectan a las células mesenquimales necesarias para la comunicación intercelular (presentes en el callus minutos después de la lesión)

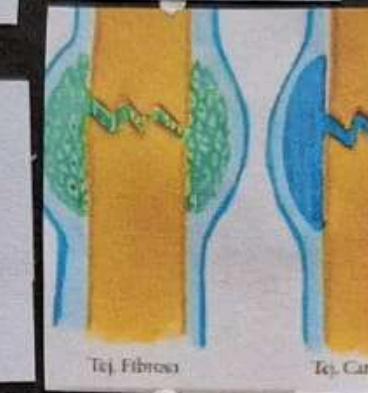
Los fagocitos junto con los osteoclastos empiezan a remover los tejidos necrosados. (L,L,M)

Formación  
del hematoma

Es una masa de tejido de reparación que está formado por colágeno y cartílago.



Fase simple o de limpieza  
Se elimina el hematoma  
Se genera una capa resistente para moldear al tejido



Los condrocitos se hipertrofian, mineralizan la matriz de cartílago y luego mueren por apoptosis.

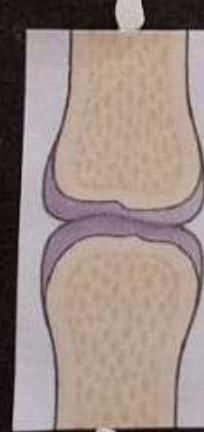


Transportan osteoclastos, estos se absorben en el cartílago calcificativo. Los osteoblastos utilizan los restos como base para depositar hueso inmaduro.

### Fase de formación de callo blando 2-3 sem

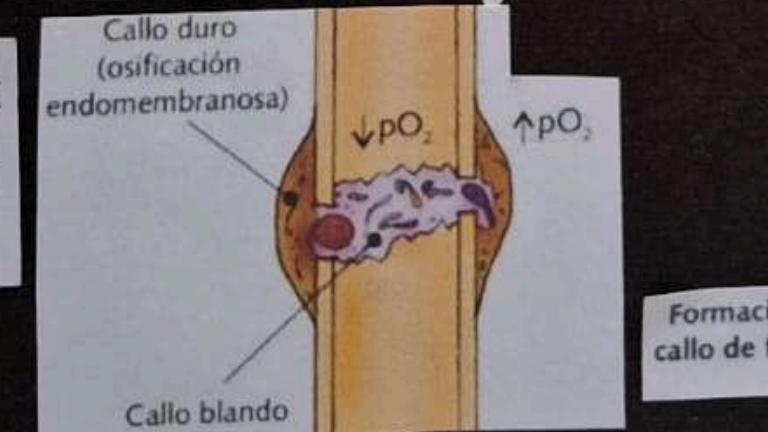
Las células se diferencian  
Osteoblastos y osteoclastos  
↓  
cél. constructoras propias

↓  
cél. que van a dirigir el proceso de formación



CALLO BLANDO

En Rx no se ve la formación de este callo



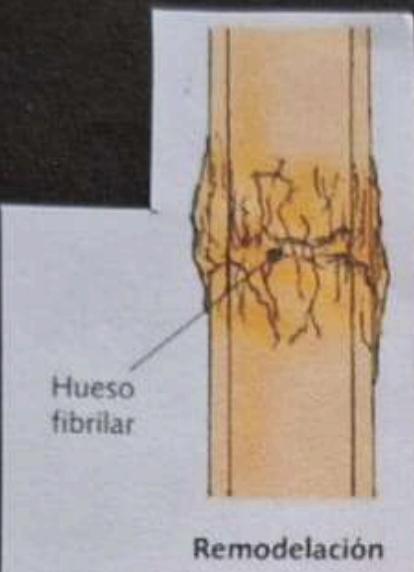
### Fase de formación de callo duro 4-6 sem

Los componentes que se encuentran se comienzan a calcificarse  
Osificación.





El objetivo de esta fase es transformar el callo, duro por hueso plexiforme a hueso lamelar.



Causa deformidades y disfunción. El tratamiento suele ser una osteotomía

Ocurre cuando el hueso se fractura y queda en una posición incorrecta



### Fase de remodelación Meses o años

Trastornos de la consolidación

Consolidación viciosa

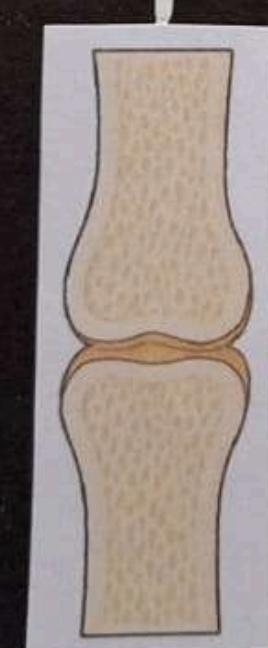
Pseudarthrosis

Comienza por la sustitución del hueso inferior

- Osteoclasto = Demuelen el hueso plexiforme del callo

- Osteoblasto = Sigue a los osteoclastos y depositan hueso lamelar

Hueso lamelar = Resistencia mecánica superior.



REMODELACIÓN ÓSEA



Es una fractura que no ha consolidado en absoluto generando una falsa articulación con movilidad anormal en el lugar de la fractura.

### Clasificaciones

- Judet y Judet
- Paley y col
- Escala de Rust



# BIBLIOGRAFÍA

- Pérez-Coto, I., & de Miguel, M. (2021). Fisiología de la consolidación ósea y factores que la afectan. *Revista Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología*, 65(1), 12–20.
- Einhorn, T. A., y Gerstenfeld, L. C. (2015). Factores que influyen en la respuesta de consolidación de fracturas. *Journal of Clinical Orthopaedics and Trauma*, 6(3), 155-162
- Gómez-Barrena, E., Rosset, P., Lozano, D., Stanovici, J., Ermthaller, C. y Gerbhard, F. (2015). Consolidación de fracturas óseas: Terapia celular en consolidaciones tardías y pseudoartrosis. *Bone*, 70, 93–101.