

## **Placas—tipos y función**

Autores: C Colton, J Orson

Traductores: E Miguel, A Alfonso

## Objetivos de aprendizaje

Al final de esta presentación serán capaces de:

- Describir los tipos de placas
- Describir la función de los orificios de compresión
- Enumerar las diferentes funciones de las placas

AO

Al final de esta presentación serán capaces de

- Esquematizar los tipos de placas
- Describir la función de los orificios de compresión
- Hacer lista de las diferentes funciones de las placas

## Introducción histórica



- La primera referencia de placas para huesos largos
  - 1886 por Hansmann, Alemania
- Conjunto original de placas



AO

- Las primeras placas para la fijación de huesos largos fueron registradas por Hansmann, Universidad de Heidelberg , Alemania en 1886.
- En la diapositiva se ve uno de sus conjuntos originales.
- La etiqueta blanca dice: “Atención! No perder ninguna”
- Había una lista de instrumentos en el set.

## Material adicional

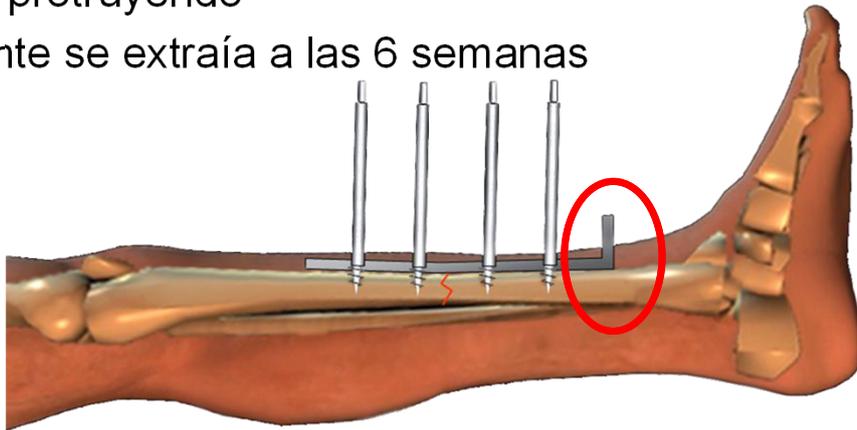
Las próximas 5 diapositivas son adicionales a los conocimientos centrales, pero se pueden incorporar en cualquier presentación donde se considere que sean necesarias

AO

## Introducción histórica



- Placas hechas de “Plata alemana”
  - Estaban anguladas en el extremo
- Tornillos protruyendo
- El implante se extraía a las 6 semanas



AO

Las placas de Hansmann eran de “Plata Alemana” y estaban anguladas en el extremo para sobresalir a través de las partes blandas (piel).

Los tornillos con vástago también protruían.

El implante se extraía a las 6 semanas y a continuación, se colocaba una férula externa.

## Introducción histórica

- Introducción de una fijación estable con placa para permitir el movimiento precoz.
  - 1940, G Perkins, Londres

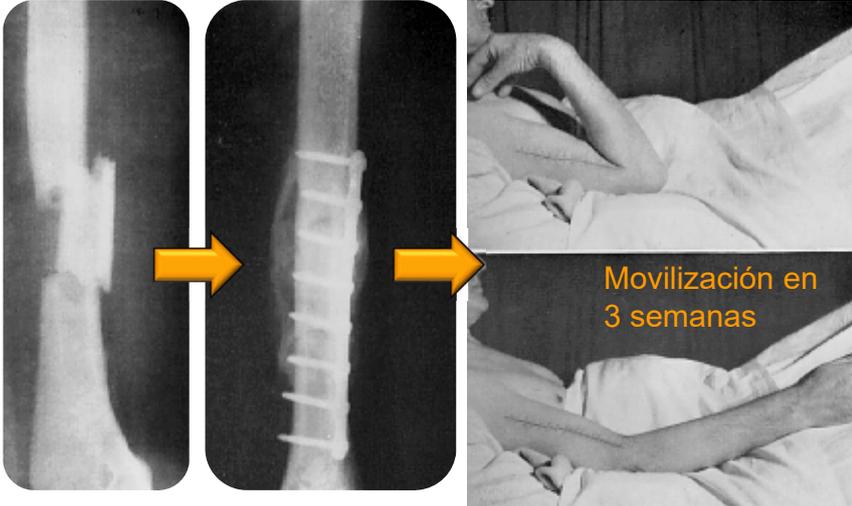


AO

El profesor George Perkins, Londres, Inglaterra, en 1940, fue uno de los primeros en subrayar la ventaja de la fijación estable con una placa para permitir el movimiento precoz.

## Introducción histórica

- Introducción de una fijación estable con placa para permitir el movimiento precoz.
  - 1940, G Perkins, Londres

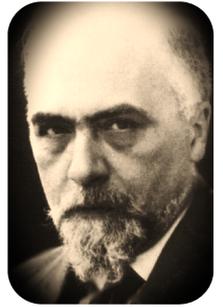


AO

Perkins estabilizó esta fractura segmentaria de humero con una placa. El paciente comenzó la rehabilitación funcional pronto tras la operación.

## Introducción histórica

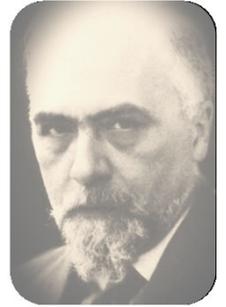
- Introducción de la placa de compresión
  - 1949, Robert Danis, Bélgica



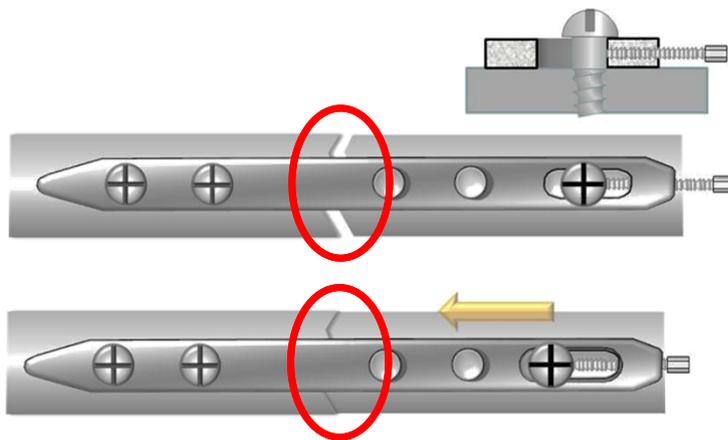
AO

Robert Danis (Bélgica) presentó la placa de compresión en 1949.

## Introducción histórica



- Diseño de “coapteur”
  - Para aplicar compresión axial



AO

Este dispositivo se construyó para permitir la compresión axial en la fractura.

## Placas—tipos: evolución

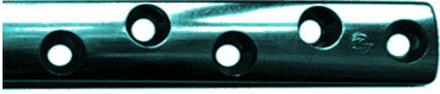
- Se utilizan como técnica convencional de osteosíntesis en todo el esqueleto
- Aplicadas en diferentes localizaciones anatómicas:
  - Diferentes formas
  - Diferentes tamaños de placas

AO

Las placas se utilizan con diferentes técnicas de osteosíntesis en todo el esqueleto.

Las diferentes localizaciones anatómicas exigen diferentes formas y tamaños de placas.

## Placas—tipos: evolución



- Placa de orificios redondos, 1960

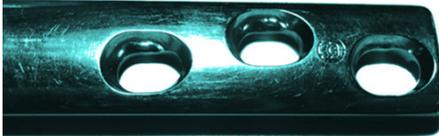
AO

Desde 1958, AO ha ideado una familia de placas para fracturas de huesos largos, comenzando con una placa de orificios redondos (para ser utilizada con un dispositivo de compresión externo), después la placa de compresión dinámica (DCP).

## Placas—tipos: evolución



- Placa de orificios redondos, 1960



- DCP 1969



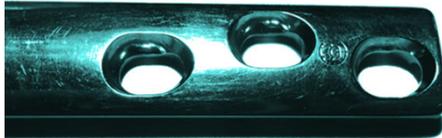
AO

Desde 1958, AO ha ideado una familia de placas para fracturas de huesos largos, comenzando con una placa de orificios redondos (para ser utilizada con un dispositivo de compresión externo), después la placa de compresión dinámica (DCP).

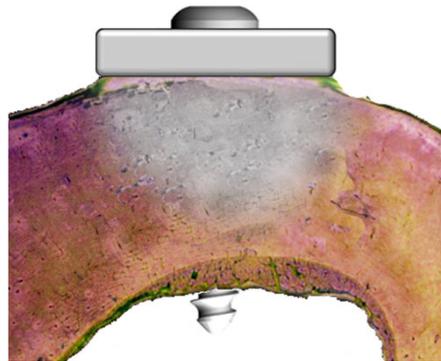
## Placas—tipos: evolución



- Placa de orificios redondos, 1960



- DCP 1969



AO

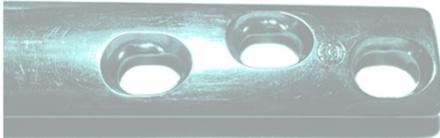
Estudios experimentales demostraron que la superficie plana bajo la placa DCP interfería con el aporte sanguíneo de la cortical sobre la que se atornillaba la placa con los tornillos.

El concepto de la huella de la placa surge del área de la placa en contacto con la cortical del hueso.

## Placas—tipos: evolución



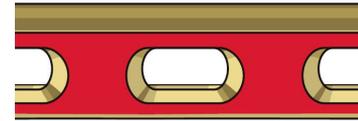
- Placa de orificios redondos, 1960



- DCP 1969



- LC DCP 1994
  - “huella”



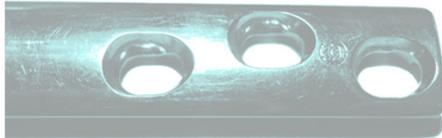
AO

La necesidad de preservar el aporte de sangre de la cortical subyacente lleva a intentar reducir las huellas de las placas. Se crea la placa de compresión dinámica con bajo contacto (LC – DCP). Fíjese en la superficie de la base. Fíjese en la diferencia: el color rojo de la superficie de la base indica el tamaño de la huella sobre el hueso subyacente.

## Placas—tipos: evolución



- Placa de orificios redondos, 1960



- DCP 1969



- LC DCP 1994



- LCP 2001

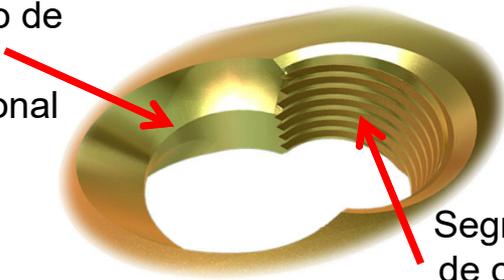
AO

Desde 2001 la placa de compresión de bloqueo (LCP) con los orificios combinados es la más utilizada.

## Placas—tipos: LCP

- Características de placa LCP
  - Combinación de orificios
    - Tornillos de cabeza de bloqueo (LHS)
    - Tornillos convencionales

Segmento de  
orificio  
convencional



Segmento  
de orificio  
roscado



AO

Los orificios permiten la inserción de tornillos de cabeza convencional y tornillos de cabeza de bloqueo.

Esto significa que la placa LCP se puede utilizar con las funciones de placa convencional y con tornillos de cabeza bloqueada que producen estabilidad angular.

## Placas—tipos: LCP

- Características de placa LCP
  - Combinación de orificios
    - Tornillos de cabeza de bloqueo (LHS)
    - Tornillos convencionales
  - Huella mínima



AO

Las placas LCP están diseñadas con la mínima huella inferior.

## Placas—tipos: reconstrucción

- Placas de reconstrucción
  - Tienen bordes con muescas
  - Se pueden modelar en múltiples planos



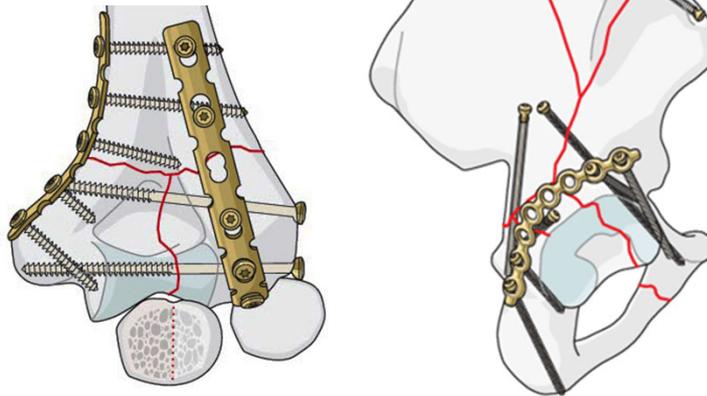
AO

Las placas de reconstrucción tienen bordes con muescas para permitir el doblar y el modelado convencional.

Estas placas son muy adaptables, utilizando los instrumentos correctos,...

## Placas—tipos: reconstrucción

- Placas de reconstrucción
  - Distal de húmero
  - Pelvis

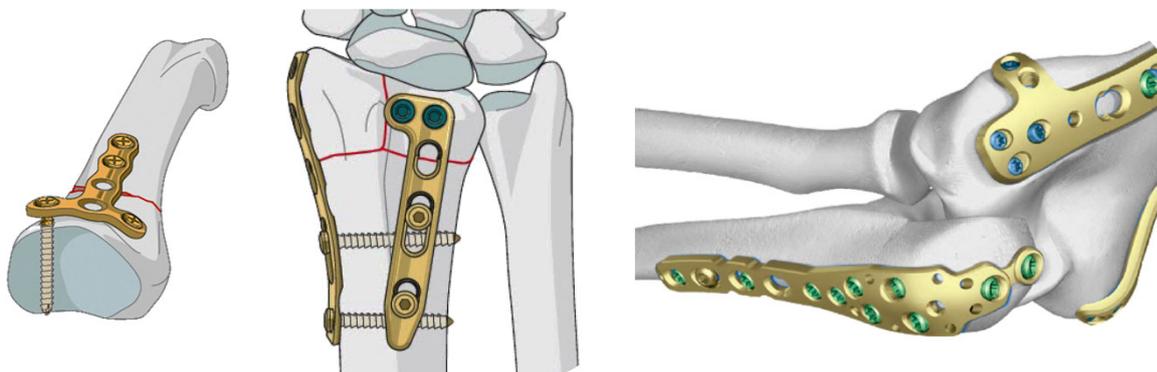


AO

... y son útiles en sitios anatómicos complejos, tales como el humero distal, pelvis, clavícula, etc.

## Placas—tipos: placas anatómicas

- Placas preformadas (Ejemplos)
  - Placas en T para falanges
  - Placas en L y rectas contorneadas para radio distal
  - Placas de cubito y distal de húmero



Algunos ejemplos de placas preformadas anatómicamente:

- Placas en T para falanges
- Placas en L y rectas LCP contorneadas para radio distal
- Placas de cubito proximal y húmero distal

## Placas—orificios: principio DCP



- Forma oval

AO

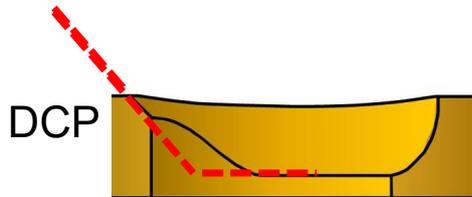
Las placas de compresión dinámicas (DCP) están diseñadas con orificios para los tornillos con una forma particular, como se ilustra en la diapositiva.

Los orificios son ovalados y la porción de cada orificio distal a la fractura tiene una forma inclinada.

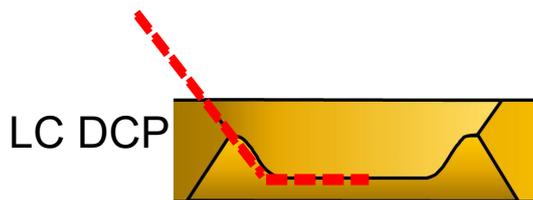
## Placas—orificios: principio DCP



- Forma oval



- “Forma inclinada”



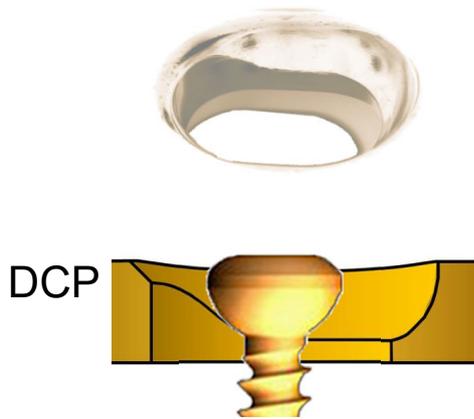
AO

Las placas de compresión dinámicas (DCP) están diseñadas con orificios para los tornillos con una forma particular, como se ilustra en la diapositiva.

Los orificios son oblongos y la porción de cada orificio distal a la fractura tiene una forma inclinada, o “rampa”.

Note que la placa DCP y la placa LC DCP tienen diferentes formas.

## Placas—orificios: principio DCP



- Forma oval
- “Forma inclinada”
- Posición del tornillo

**Neutra**

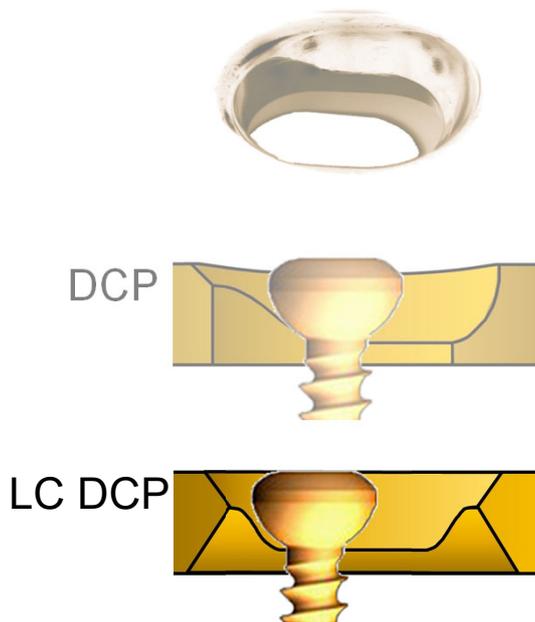


AO

Un tornillo se puede insertar en cualquier orificio DCP en posición neutra, de manera que no se crea ningún movimiento relativo entre la placa y el tornillo al enroscarlo. Se utiliza una guía especial neutra – coloreada de verde.

Importante: las guías para placas DCP y LC DCP son diferentes. No se pueden intercambiar!

## Placas—orificios: principio DCP



- Forma oval
- “Forma inclinada”
- Posición del tornillo

Neutra

Excéntrica



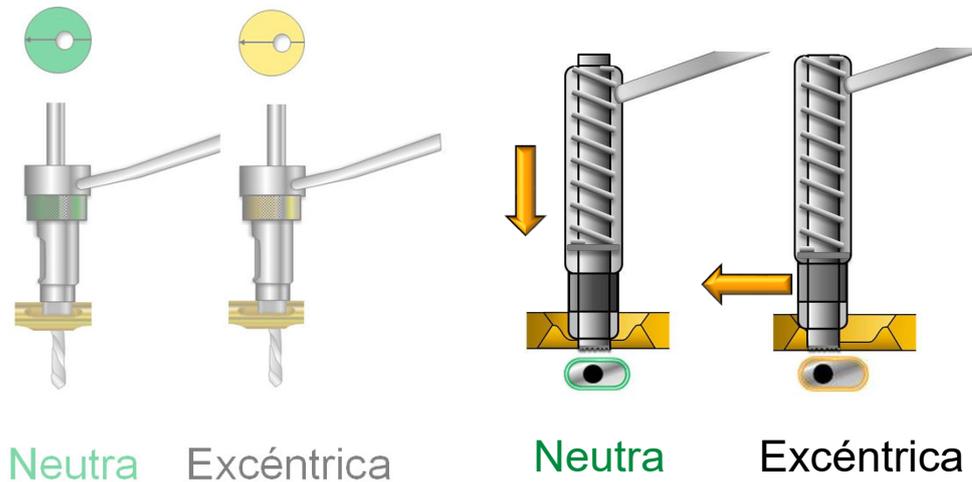
AO

Se puede insertar un tornillo en cualquier orificio de una placa DCP en una posición excéntrica para conseguir compresión de la fractura al atornillarlo.

Las guías especiales de perforación – de color amarillo- se utilizan para perforar con la broca en posición excéntrica.

## Placas—orificios: guías de broca

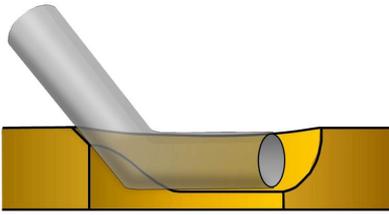
- Guía de broca universal



También hay una guía universal de broca de muelle, que se puede utilizar para la inserción convencional de tornillos a través de la placa (pero no para tornillos de cabeza bloqueada a la placa), y puede servir para ambas funciones: si el cañón se aprieta hacia la placa, el extremo del cañón se deslizará por la pendiente del orificio y ocupará una posición neutra.

Si no se baja el cañón presionando y se mantiene en el borde del orificio de la placa distal a la fractura, se perforará un orificio excéntrico.

## Placas—orificios: principio DCP

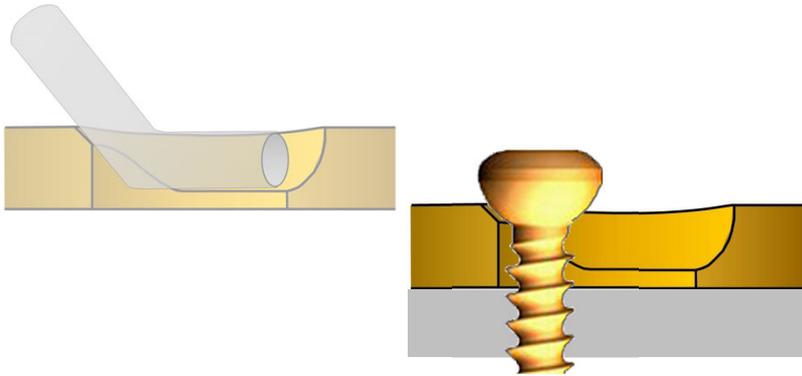


- La rampa inclinada tiene forma de cilindro angulado

AO

La rampa inclinada de la placa DCP tiene forma de cilindro angulado.

## Placas—orificios: principio DCP

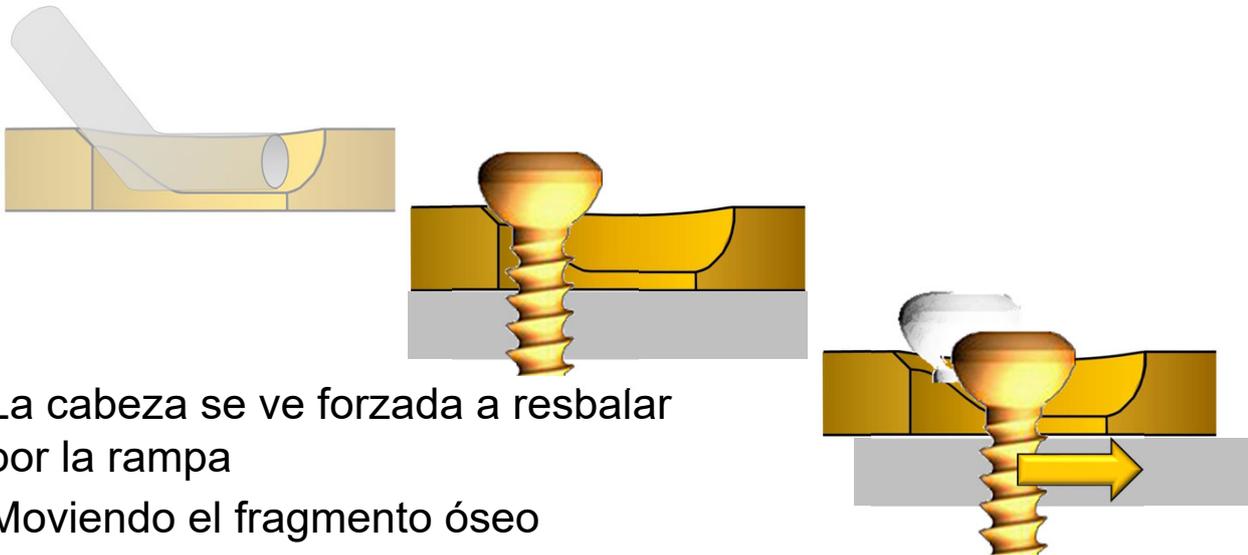


- Si el tornillo se inserta excéntricamente

AO

Si el tornillo se inserta excéntricamente...

## Placas—orificios: principio DCP



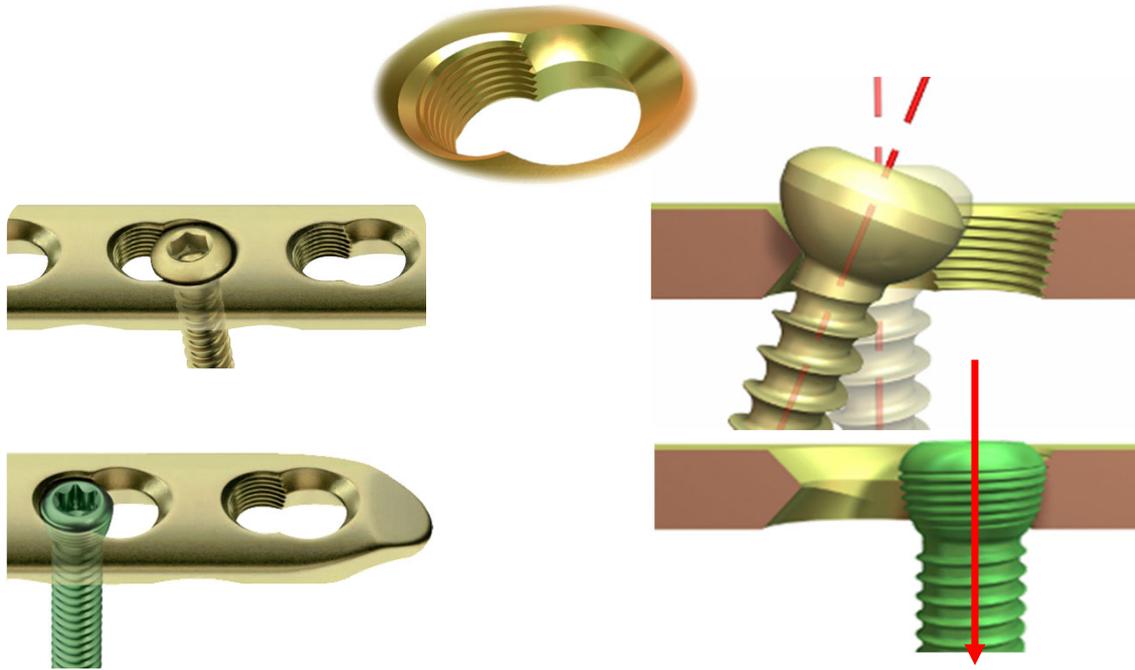
- La cabeza se ve forzada a resbalar por la rampa
- Moviendo el fragmento óseo
- Comprimiendo la fractura

AO

... al final del roscado, su cabeza resbala por el perfil inclinado del orificio, la unidad tornillo/hueso se desplaza hacia la fractura y el plano de la fractura se comprime de este modo.

Dicho tornillo, a menudo, se refiere como tornillo de carga.

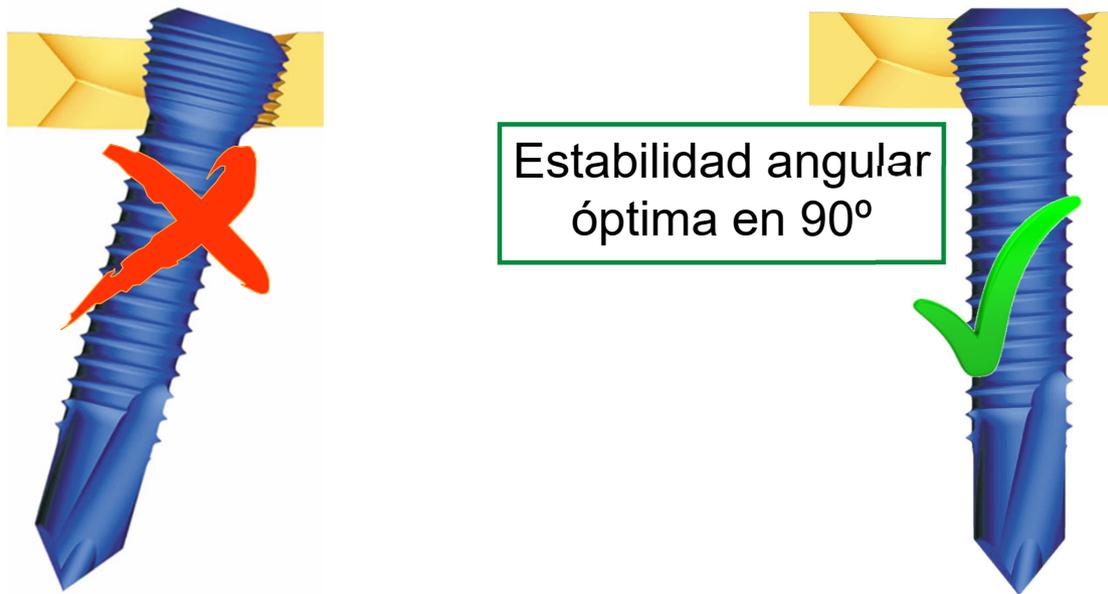
## Placas—orificios: placas LCP



El orificio combinado de la placa LCP acepta tornillos convencionales para las técnicas convencionales de osteosíntesis, pero también aceptan tornillos de cabeza de bloqueo para crear fijaciones con estabilidad angular.

Los tornillos convencionales pueden estar inclinados en la porción no roscada de los orificios combinados, pero los tornillos de cabeza de bloqueo tienen que estar sin angulación en la porción roscada de los orificios.

## Placas—orificios: placas LCP



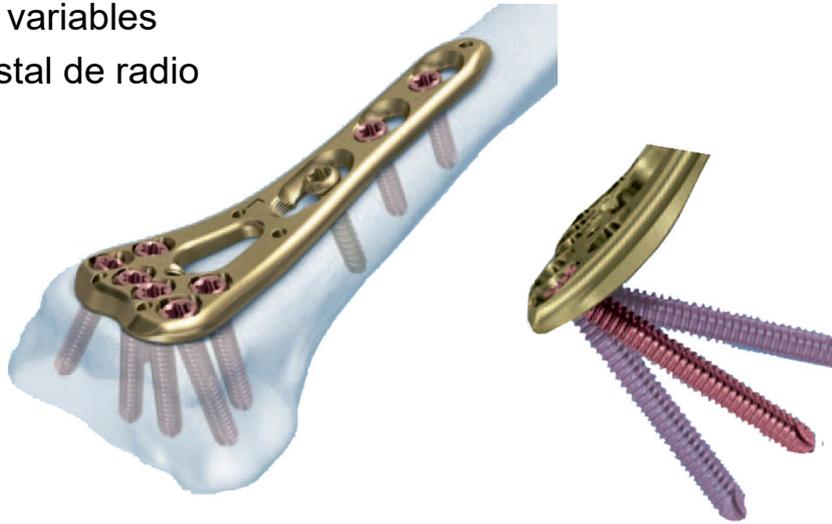
AO

Los tornillos de cabeza bloqueada a la placa tienen que ser insertados cuidadosamente: Las espiras del tornillo y las de la placa tienen que coincidir. La estabilidad angular óptima se consigue cuando el tornillo se inserta a 90° con respecto a la placa, utilizando una guía especial. De ahí, la importancia de un correcto uso de las guías de broca de placas LCP.

La estabilidad angular se reduce extremadamente si el tornillo con cabeza de bloqueo no se inserta a 90°.

## Placas—orificios: placas LCP

- Los tornillos roscados con rango de angulación
  - Ángulos variables
  - Placa distal de radio



AO

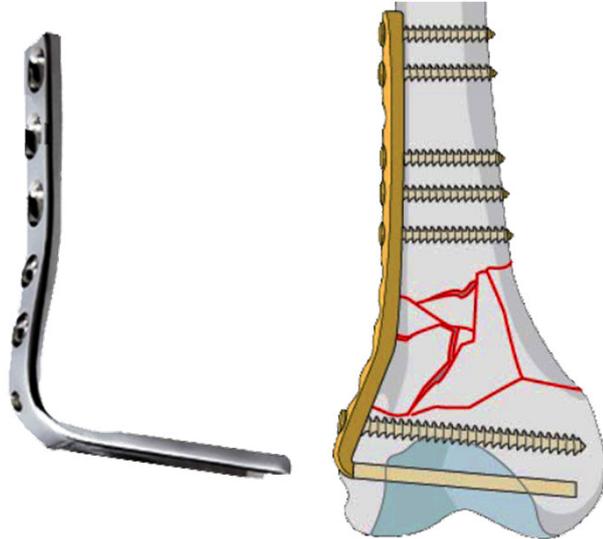
Excepciones:

Algunas placas de bloqueo tienen orificios roscados diseñados para permitir un pequeño rango de angulación del tornillo hasta que se aprieta y entonces se bloquea.

En la diapositiva se muestra una placa de bloqueo distal de radio con ángulo variable.

## Placas—estabilidad angular

- Placa angulada 95°
  - Dispositivo de ángulo fijo
  - Para fracturas metafisarias

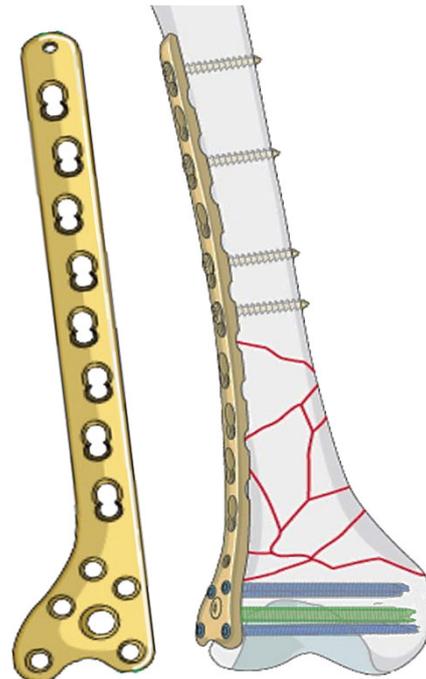
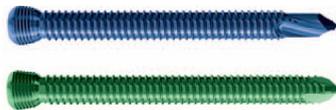


Antes de la introducción de la tecnología de las placas de bloqueo, la estabilidad angular, especialmente para el manejo de las fracturas metafisarias, se lograba con el uso de los dispositivos de ángulo fijo. La placa angulada de 95° que se ve en la diapositiva es uno de esos implantes.

Se necesitaban cirujanos con mucha experiencia par colocar estos implantes. Estos implantes pueden ser de elección para muchas osteotomías femorales.

## Placas—estabilidad angular

- Orificios roscados de placas LCP con tornillos de cabeza bloqueadas
  - Consiguen estabilidad angular
  - Mejor sujeción en hueso osteoporótico



LCP Condilar

AO

Los tornillos que se bloquean en la rosca de los orificios de la placa proporcionan un método alternativo para lograr estabilidad angular, como se ilustra aquí.

Se puede construir un mecanismo equivalente a un dispositivo de ángulo fijo, ya que los tornillos en el fragmento metafisario se agarran en el hueso, y también se bloquean dentro de los orificios de la placa.

Una gran ventaja es que los sistemas de placas/tornillos bloqueados, son mas estables en el hueso esponjoso de los pacientes más ancianos.

## Placas—funciones

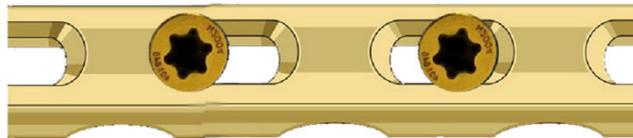
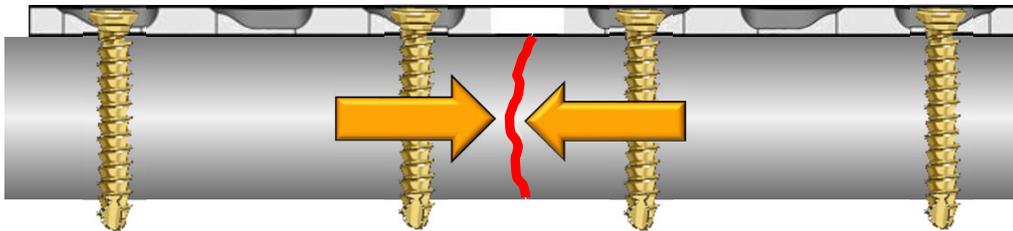
- Compresión
- Neutralización/protección
- Sostén
- Puente/fijador interno
- Banda de tensión

AO

Las placas realizan diferentes y variadas funciones, que se explican a continuación

Nota: no se deben confundir el nombre de una placa y la función de la placa. Por ejemplo, una placa DCP se puede aplicar como una placa puente.

## Placas—funciones: compresión



Excéntrico

Neutro

AO

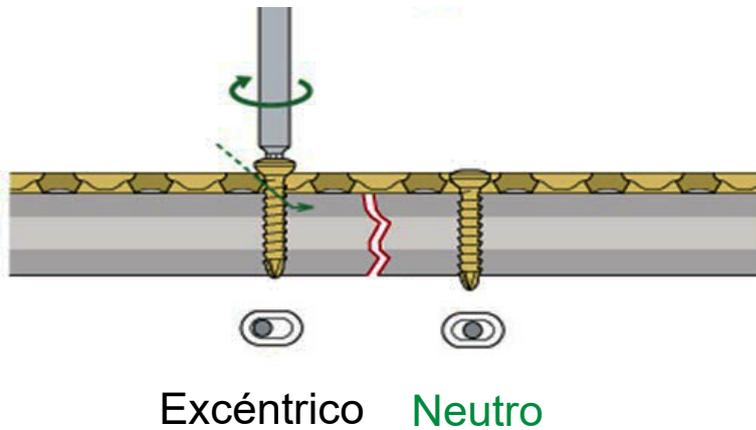
La compresión de los principales fragmentos de una fractura, pueden dar lugar a una estabilidad absoluta, que es la abolición completa de movimientos interfragmentarios.

La compresión interfragmentaria en un solo plano en fracturas diafisarias, se puede conseguir por las capacidades de carga excéntrica de la familia de placas de compresión dinámica.

¿Recordáis cuando hablábamos de la función de los orificios de las placas DCP?

## Placas—funciones: compresión

- Tornillo neutro
- Tornillo excéntrico



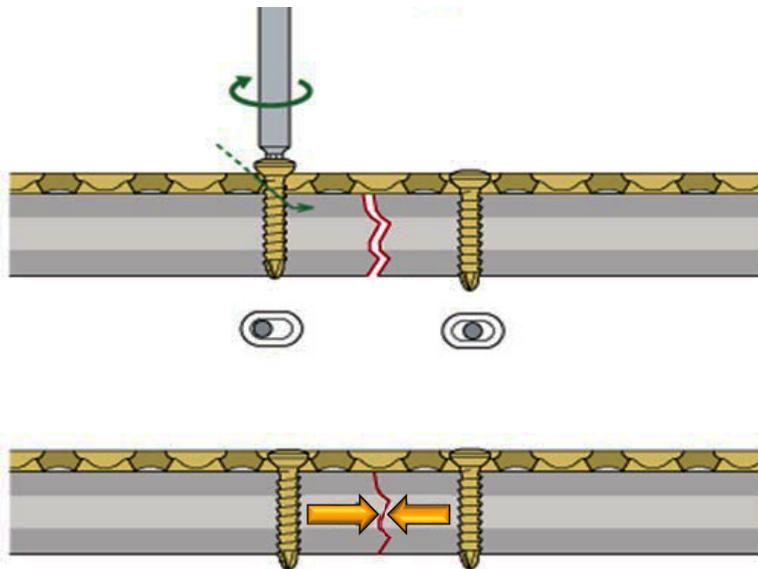
AO

En este diagrama, la placa se fija en el fragmento del lado derecho con un tornillo insertado de forma neutra.

Después, se inserta un tornillo en el lado izquierdo de forma excéntrica (carga).

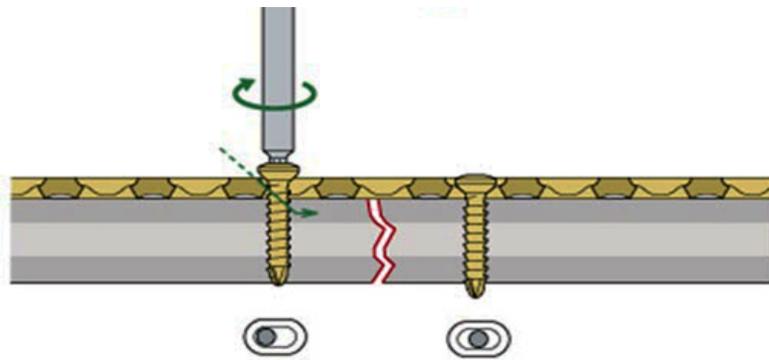
## Placas—funciones: compresión

- Tornillo neutro
- Tornillo excéntrico
- Tornillo excéntrico totalmente apretado

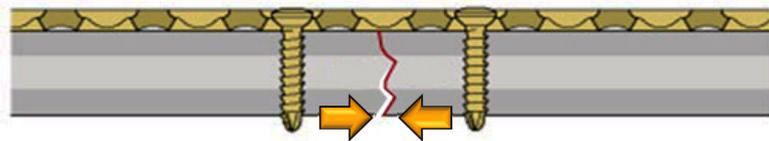


Cuando el tornillo de carga está totalmente insertado, se encaja y desliza por la superficie inclinada del orificio de la placa y el tornillo y el hueso se mueven hacia la fractura, se está comprimiendo.

## Placas—funciones: compresión



- Brecha en la cortical opuesta



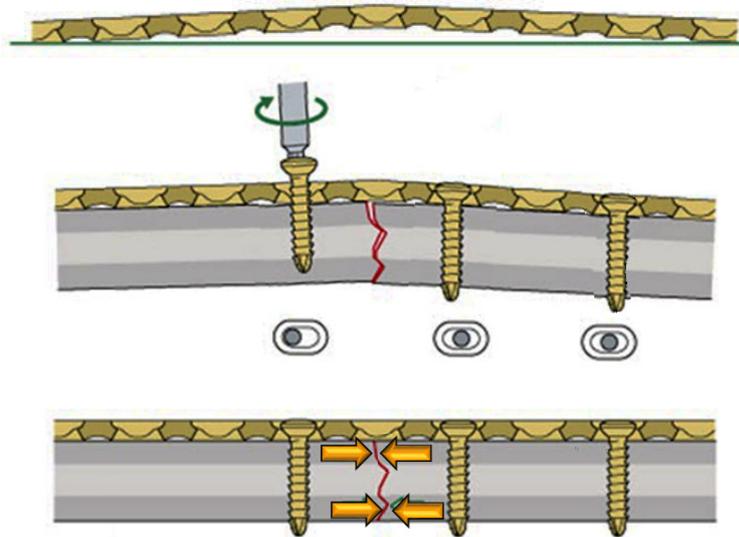
AO

Si la placa que va a ejercer una compresión axial, es contorneada exactamente anatómicamente a la superficie reducida de la fractura, habrá alguna brecha o separación en la cortical opuesta cuando la placa se tense apretando el tornillo de carga.

Esto se debe a que la compresión es máxima inmediatamente debajo de la placa, y no se distribuye de manera uniforme sobre toda la zona del plano de la fractura.

## Placas—funciones: compresión

- “Curvar” la placa



AO

La solución a este problema es curvar la placa de manera que su centro se eleve 1-2mm de la superficie anatómica de la fractura reducida. Cuando el lado neutro de la placa se aplica al hueso, se produce una ligera separación de la cortical directamente debajo de la placa. A medida que se aprieta el tornillo de carga, la tensión generada en la placa comprime la fractura uniformemente a través de todo el diámetro del hueso.

## Placas—funciones: neutralización

- Placa de 1/3 de tubo protege un tornillo de tracción



AO

Una fijación primaria con tornillo de tracción, ejerciendo compresión interfragmentaria, puede ser vulnerable a la ruptura por flexión fisiológica y/o por fuerzas de rotación.

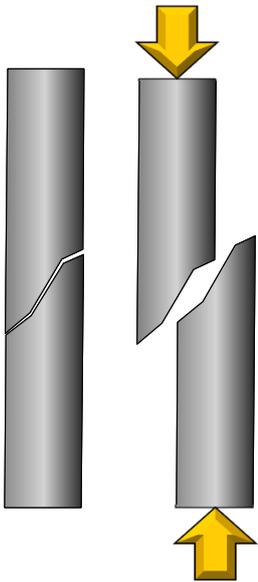
Tal fijación primaria es generalmente protegida por el uso de una placa, abarcando desde un fragmento principal al otro. Esto “neutraliza” las fuerzas destructivas.

Todas esas fuerzas se transmiten por la placa y evitan la fijación primaria del tornillo de tracción.

En la izquierda, una fractura espiroidal larga ha sido tratada por compresión interfragmentaria, utilizando dos tornillos de tracción. La fijación vulnerable de los tornillos se ha protegido con una placa. La placa no produce compresión axial – todos los tornillos se insertan de forma neutra.

Aquí hay un ejemplo de una palca 1/3 de tubo protegiendo una fijación con tornillo de tracción del peroné distal en una fractura de tobillo.

## Placas—funciones: sostén

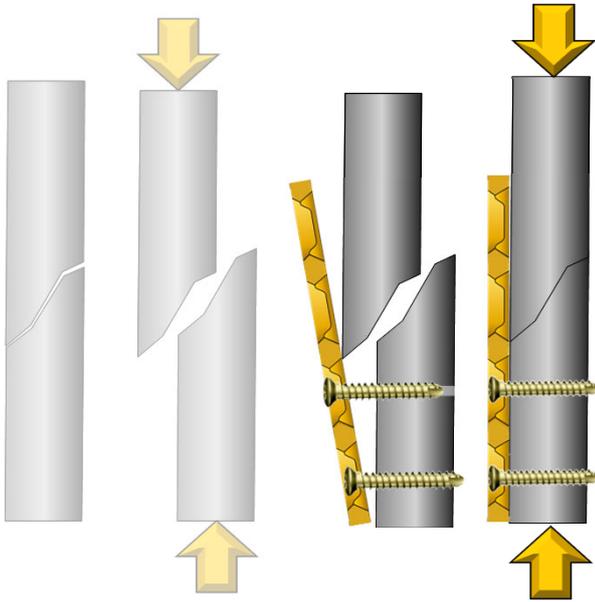


- Las fracturas tienden a acortarse

AO

Muchas fracturas tienden a acortarse y desplazarse bajo la carga axial.

## Placas—funciones: sostén

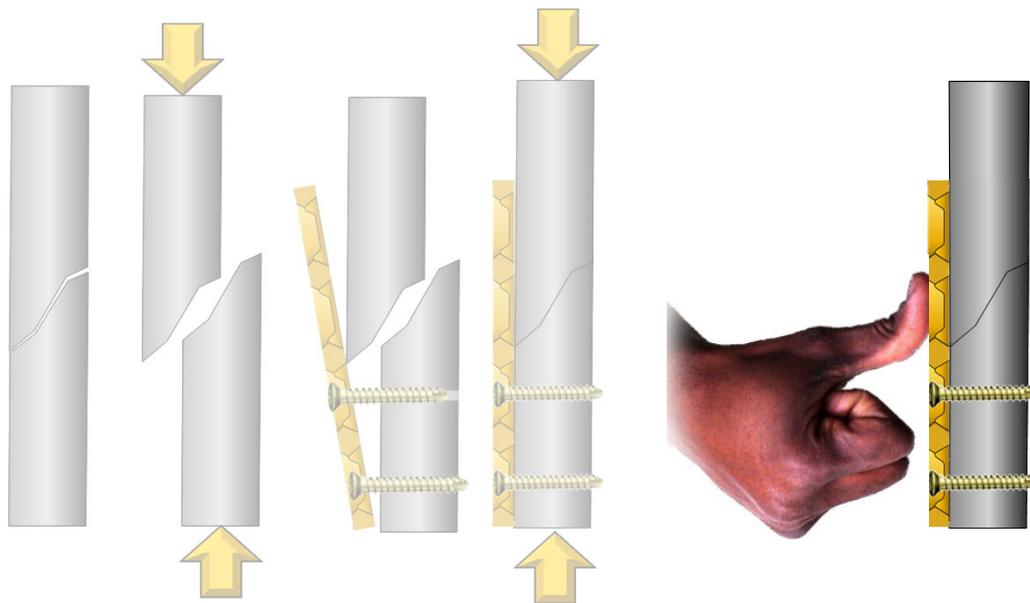


- Las fracturas tienden a acortarse
- La placa “sujeta” otro fragmento

AO

Tal fractura puede estabilizarse aplicando una placa a un fragmento principal de tal manera que sujete el otro fragmento, con el fin de evitar el desplazamiento.

## Placas—funciones: sostén

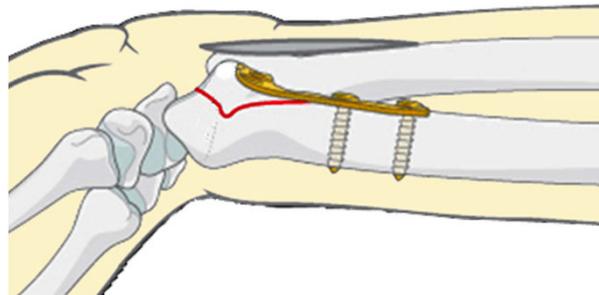


La placa de sostén actúa como un pulgar que está presionando el otro fragmento en una posición reducida.

## Placas—funciones: sostén



- Indicaciones (ejemplos)
  - Fractura proximal de tibia
  - Fractura distal de radio

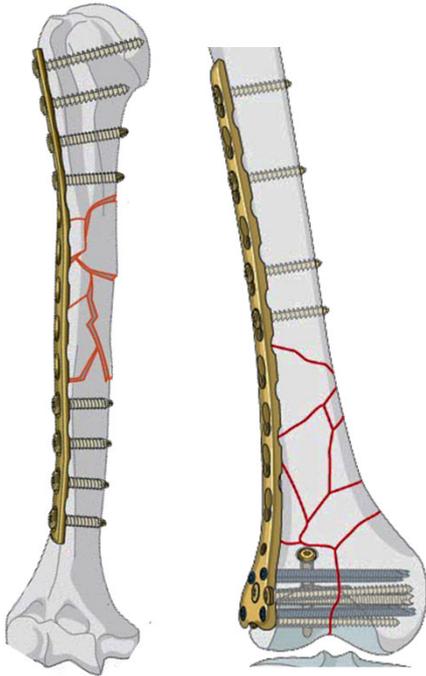


AO

Aquí hay dos ejemplos de una placa de sostén sujetando una meseta tibial reducida y una fractura distal anterior marginal de radio (Fractura de Barton).

Cortesía a R

## Placas—funciones: puente



- Fracturas diafisarias
  - Húmero
  - Fémur
  - Falanges



AO

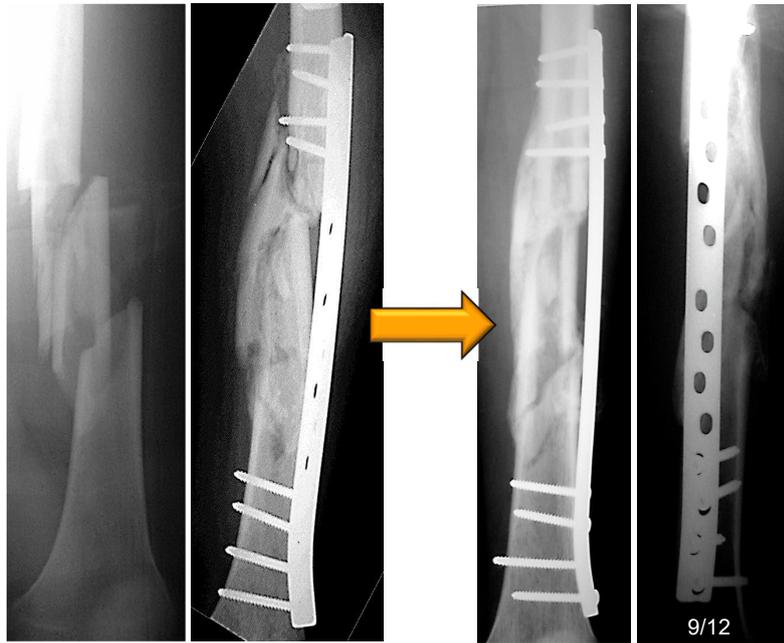
En fracturas conminutas diafisarias, una placa se aplica frecuentemente, abarcando la zona multifragmentaria, y unida solo a los fragmentos principales. Así se restaura la longitud, alineación axial y rotacional.

Se preserva la biología de la zona multifragmentaria, que consolida con un callo externo e interfragmentario.

Aquí hay tres ejemplos de fracturas diafisarias multifragmentarias:

- Húmero
- Fémur
- Falanges

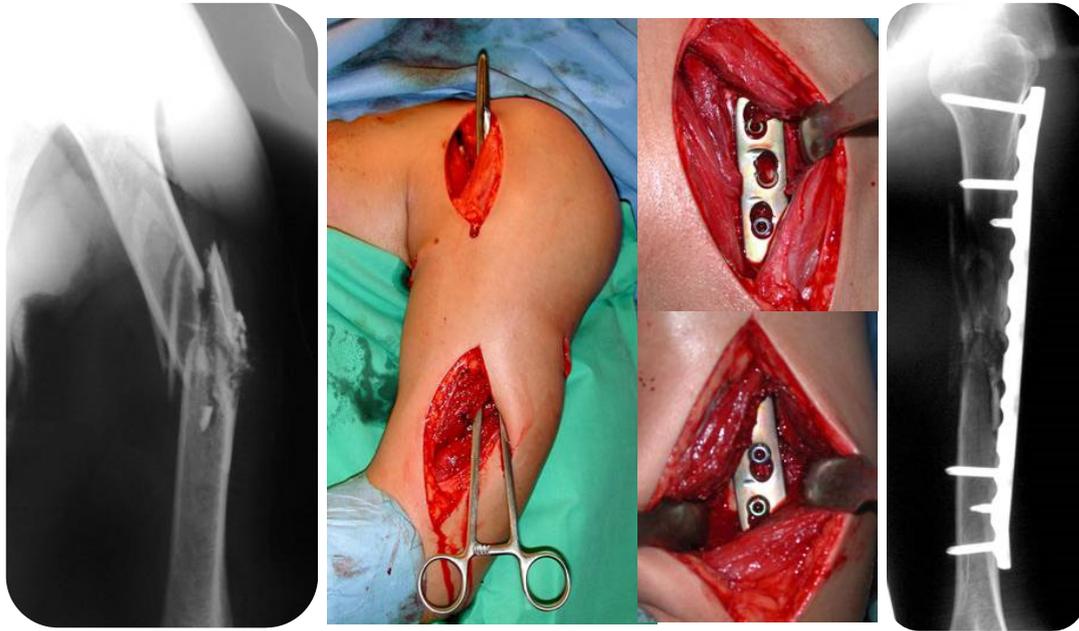
## Placas—funciones: puente



AO

Esta fractura conminuta de diáfisis femoral se puenteó con una placa. Después de 9 meses, se puede ver la consolidación de la fractura con formación del callo.

## Placas—funciones: puente



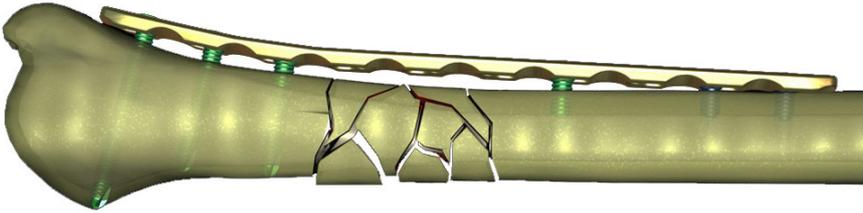
AO

La placa puente puede realizarse tanto con técnicas abiertas como mínimamente invasivas.

En este ejemplo, con cirugía mínimamente invasivas (MIS), la placa se aplicó para puentear esta herida de bala.

Cortesía a

## Placas—funciones: puente



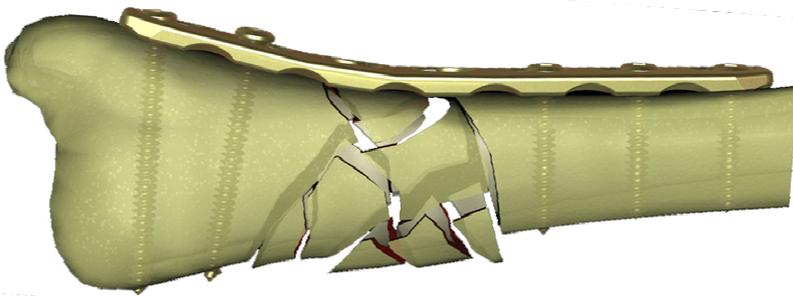
- LCP utilizada con tornillos bloqueados
  - Como “fijador interno”
  - No precisa modelado

AO

Aquí hay una ilustración de una placa LCP utilizada como un “fijador interno” para puentear una fractura diafisaria multifragmentaria compleja.

Como son utilizados tornillos con cabeza bloqueados a la placa, no necesita contornearse exactamente al hueso. La vascularización de la cortical no se ve comprometida como con una placa que se coloca sobre el hueso y hay estabilidad angular en la zona de la metáfisis.

## Placas—funciones: puente



- LCP utilizada con tornillos convencionales
  - Como una placa puente convencional
  - Requiere contorneado exacto

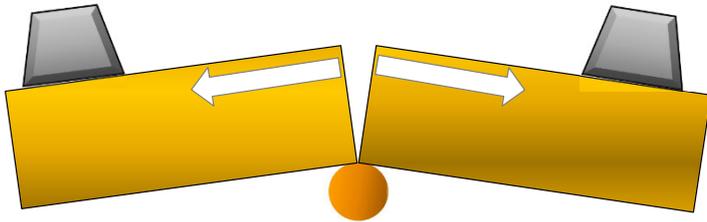
AO

En este ejemplo, una placa LCP utilizada con tornillos convencionales, como una placa tradicional.

La fijación es menos estable debido a la falta de estabilidad angular con los tornillos convencionales.

La posición se mantiene por compresión de la placa adaptada a la superficie del hueso.

## Placas—funciones: banda de tensión

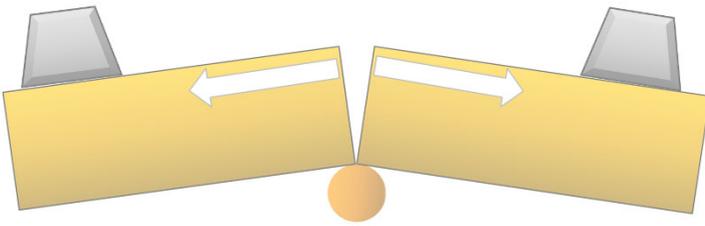


- Tensión
- Crea fractura

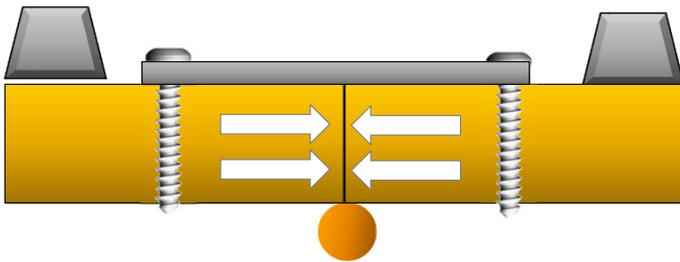
AO

Si un cuerpo con una fractura es cargada a cada extremo, sobre un punto de apoyo, se generan fuerzas de tensión (distracción) máximas en el lado opuesto del punto de apoyo y se produce la angulación.

## Placas—funciones: banda de tensión



- Tensión
- Crea fractura



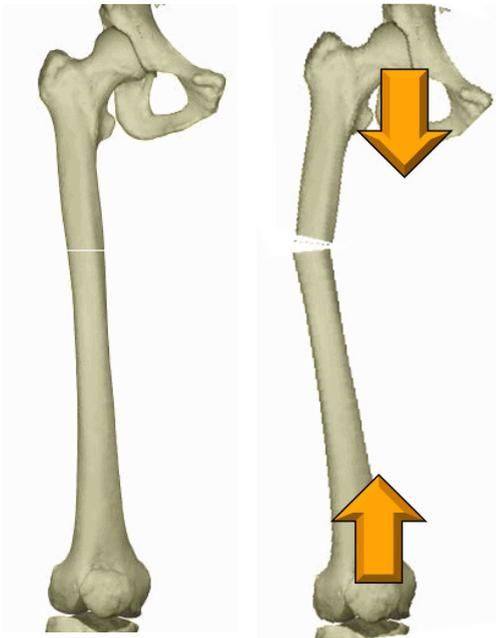
- Placa
- Resiste tensión
- Genera compresión bajo la carga

AO

Sin embargo, si una banda no elástica, tal como una placa, está anclado en el lado de tensión del cuerpo, la misma carga generará compresión a través de la línea de fractura.

Esto se conoce como principio de la banda de tensión.

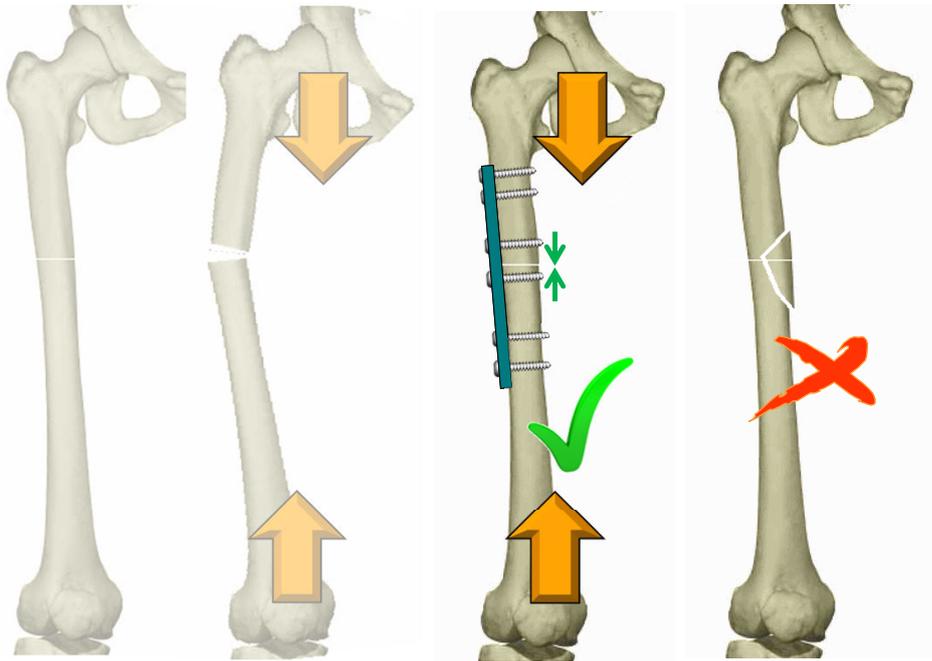
## Placas—funciones: banda de tensión



AO

El fémur es un hueso de carga excéntrica. Cuando recibe una carga axial, la cortical lateral está bajo tensión y la cortical medial soporta fuerzas de compresión.

## Placas—funciones: banda de tensión

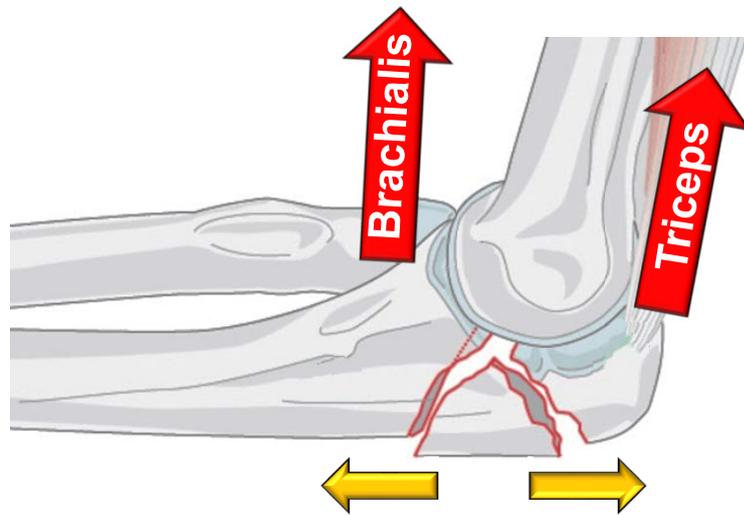


AO

Una placa fijada a la cortical lateral funcionará como una banda de tensión y la carga fisiológica excéntrica causará fuerzas de compresión en la cortical medial.

Si la cortical medial está fragmentada y no puede resistir fuerzas compresivas, una fijación de banda de tensión no evitará el que la placa se doble y se angula.

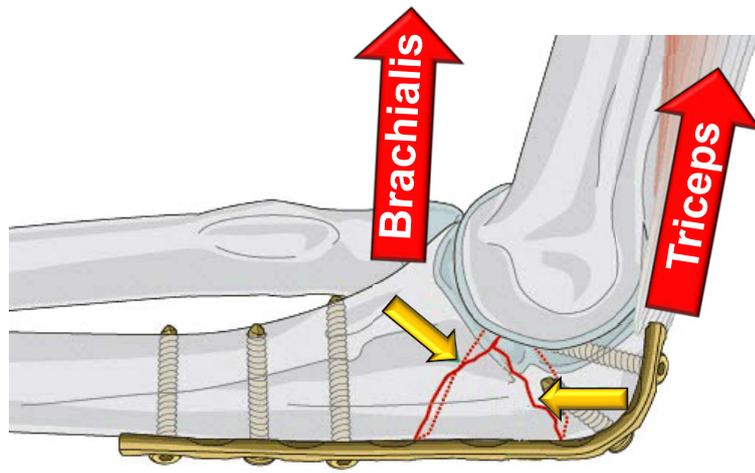
## Placas—funciones: banda de tensión



AO

En esta fractura de olecranon, la tracción del tríceps y los músculos braquiales tenderían a distraer la fractura.

## Placas—funciones: banda de tensión



AO

La placa, en el aspecto de la tensión del cubito, convierte la tensión en compresión en las líneas de fractura.

La placa está funcionando como una Banda de tensión.

## Preguntas

AO

Opcional

Insertar preguntas para revisar el aprendizaje.

**¿Qué guía de broca debería utilizarse para los tornillos convencionales en una placa LCP ?**

1. Casquillo de broca LCP

2. Guía de broca LCP

3. Guía de broca universal

AO

Opcional

Insertar preguntas para revisar el aprendizaje.

**¿Qué guía de broca debería utilizarse para los tornillos convencionales en una placa LCP ?**

1. Casquillo de broca LCP

2. Guía de broca LCP

3. Guía de broca universal

AO

Opcional

Insertar preguntas para revisar el aprendizaje.

**Las placas de compresión con bloqueo (LCP) pueden ser aplicadas como una :**

1. Placa de sostén

2. Fijador interno

3. Placa de compresión

AO

Opcional

Insertar preguntas para revisar el aprendizaje.

**Las placas de compresión con bloqueo (LCP) pueden ser aplicadas como una :**

1. Placa de sostén

2. Fijador interno

3. Placa de compresión

AO

Opcional

Insertar preguntas para revisar el aprendizaje.

## Una placa de reconstrucción

1. Se puede contornear en múltiples planos

2. Sólo se debe contornear en un plano

3. Es una placa precontorneada anatómicamente

AO

Opcional

Insertar preguntas para revisar el aprendizaje.

## Una placa de reconstrucción

1. Se puede contornear en múltiples planos

2. Sólo se debe contornear en un plano

3. Es una placa precontorneada anatómicamente

AO

Opcional

Insertar preguntas para revisar el aprendizaje.

## Resumen

Ahora deberían ser capaces de

- Describir la evolución de las placas
- Describir la función de los orificios de compresión
- Enumerar las diferentes funciones de las placas

AO

Ahora deberían ser capaces de

- Describir la evolución de las placas
- Describir la función de los orificios de compresión
- Enumerar las diferentes funciones de las placas