

**Palabras clave:**

perro, deformidad angular, eje anatómico, eje mecánico, CORA, osteotomía

**Keywords:**

dog, angular limb deformity, anatomical axis, mechanical axis, CORA, osteotomy

# Caso clínico: Deformidades angulares en perro

Sara Palou,  
David Osuna,  
Guillermo Lizasoain,  
Ignacio Ramiro,  
Andres Fraile

<https://www.secmov.com>

Patrocinado por:

**Elanco**



<https://axoncomunicacion.net/?p=126380&preview=true>



PEQUEÑOS ANIMALES  
(R)EVOLUTION

Caso clínico:  
**Deformidades  
angulares en perro**

*Introducción*

## Introducción

Las deformidades angulares son una causa conocida de cojera y debilidad en perros, principalmente en razas condrodistróficas, las alteraciones más comunes se dan en extremidades anteriores, principalmente en cúbito y radio, sin embargo, estas alteraciones también pueden darse en las extremidades posteriores, afectando tanto a fémur como a tibia. (**Fotografía 1**)

El origen de dichas alteraciones se debe principalmente a un cierre prematuro de la fisis o línea de crecimiento de los huesos largos, de manera total o parcial. Dicho cierre, ocurre habitualmente por traumatismos, pero también debido a otras causas como condrodistrofias u otras enfermedades musculoesqueléticas, factores nutricionales, de manera iatrogénica, etc.

En numerosas ocasiones, y sobre todo en razas condrodistróficas, estas alteraciones pasan desapercibidas o no reciben la importancia y el tratamiento necesarios por los criadores y tu-



**Fotografía 1.** Paciente con desviación angular moderada de la extremidad anterior izquierda con aplomo en valgo.

tores pese a que, en ocasiones, pueden llegar a ocasionar cojeras evidentes. En consecuencia, estos pacientes presentarán una distribución incorrecta de los pesos en las extremidades afectadas, lo que provocará alteraciones sobre las articulaciones, como subluxaciones u osteoartrosis. Además, al tratarse en su mayoría de pacientes en crecimiento, el diagnóstico y tratamiento temprano se vuelven claves para un mejor pronóstico. (Fotografía 2)



**Fotografía 2.** Paciente de 4 meses con desviación angular grave y luxación de rótula en extremidad posterior izquierda. Radiografía realizada por el Centro Veterinario Torrejón.



Patrocinado por:



Caso clínico:  
**Deformidades  
angulares en perro**

*Introducción*



## Alineación de las extremidades y cálculo de la deformidad

Para poder calcular correctamente el grado de deformidad angular de un hueso o una extremidad, en primer lugar, es esencial conocer cuáles son los parámetros de normalidad en cuanto a la alineación de las articulaciones de nuestros pacientes, las cuales pueden presentar diferencias entre las distintas razas. Para ello, debe relacionarse los ejes normales de los huesos (tanto mecánico como anatómico) junto con la orientación de la articulación para constituir el ángulo de orientación de la articulación. Estos tres parámetros constituirán las bases para determinar qué es normal en cuanto a conformación de las extremidades de manera objetiva.

Existen tres ejes principales sobre los que las deformidades pueden ocurrir; frontal, sagital y transverso.

- En un estudio radiográfico, el plano frontal puede evaluarse con una radiografía craneocaudal, en la que se puede determinar la deformidad lateral o medial, o lo que es lo mismo, valgo y varo respectivamente. (**Fotografía 3**).
- En una radiografía medio-lateral, se evalúa el plano sagital en el que se puede determinar el grado de angulación craneal (procurvatum) o caudal (recurvatum). (**Fotografías 4 y 5**).

Patrocinado por:

**Elanco**



PEQUEÑOS ANIMALES  
(R)EVOLUTION

Caso clínico:  
**Deformidades  
angulares en perro**

*Alineación de las extremidades  
y cálculo de la deformidad*



**Fotografía 3.**  
*Paciente con desviación angular de ambas extremidades posteriores, radiografía craneocaudal. Radiografía realizada por el Hospital Veterinario Sierra de Madrid.*



Patrocinado por:

**Elanco**



PEQUEÑOS ANIMALES  
(R)EVOLUTION

Caso clínico:  
**Deformidades  
angulares en perro**

*Alineación de las extremidades  
y cálculo de la deformidad*



**Fotografía 4.** Radiografía medio-lateral de la rodilla derecha del mismo paciente. Radiografía realizada por el Hospital Veterinario Sierra de Madrid.



**Fotografía 5.** Radiografía medio-lateral de la rodilla izquierda del mismo paciente. Radiografía realizada por el Hospital Veterinario Sierra de Madrid.

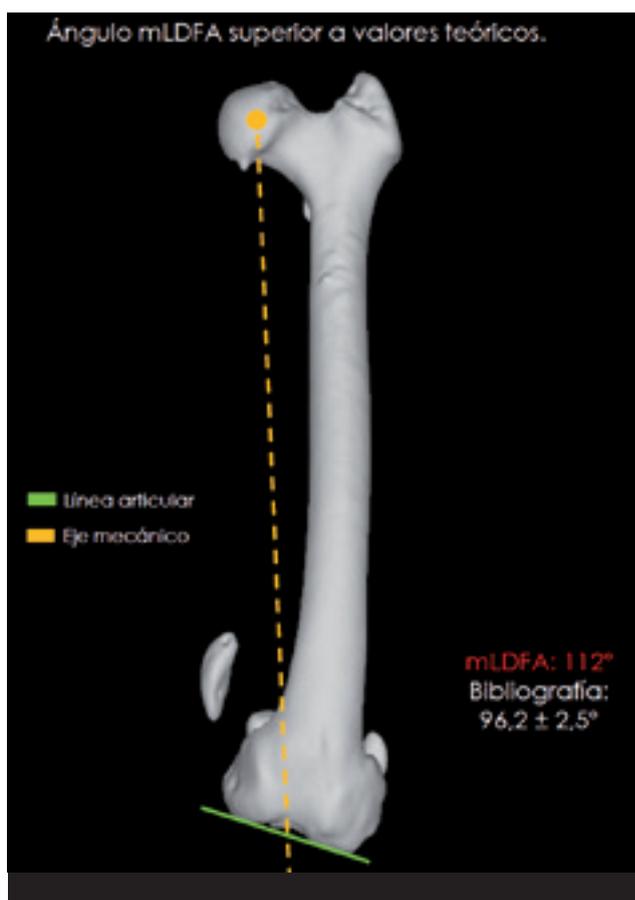
- Por último, el plano transversal definiría el grado de torsión de un hueso, lo que representa mayor complicación para su evaluación mediante radiografías simples.
- Además, los huesos pueden estar deformados en varios planos al mismo tiempo por lo que las alteraciones se estudian comparando la región o articulación distal del hueso con la más proximal.

Para el estudio de los ejes de un hueso, se establecen dos posibilidades, el eje anatómico y el eje mecánico. El eje anatómico se utiliza mayormente en huesos más rectos, como el radio en el plano frontal, ya que es una línea que recorrerá el hueso por el centro de la diáfisis entre las dos corticales. El eje mecánico, más apropiado para el estudio de huesos con mayor curvatura como la tibia en su plano frontal, será una línea que conecta el centro de la articulación proximal y distal.

En cuanto a la línea de orientación de las articulaciones, representará la orientación de la articulación en un plano determinado constituyendo la unión de unos puntos de referencia en los huesos que intervienen en dicha articulación. Por último, la intersección entre el eje del hueso y la línea de orientación de la articulación, formarán un ángulo de orientación articular cuantificable. **(Fotografía 6)**.

Con el fin de establecer una manera estandarizada la cuantificación del grado de deformidad angular en un hueso, así como la planificación de su corrección, en medicina humana y posteriormente en medicina veterinaria, se adoptó el método del centro de rotación de la angulación (CORA). **(Fotografía 7)**

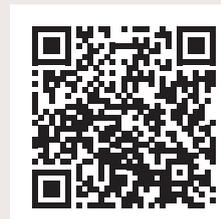
1. En primer lugar, se deben determinar los ejes de los huesos, la línea de orientación articular y el ángulo de orientación articular como se ha descrito previamente, en el plano frontal y sagital para un hueso normal y hacerlo de la misma manera en el hueso afectado.



**Fotografía 6.** Estudio de la desviación articular en un fémur. mLDFA: ángulo mecánico lateral distal femoral. Estudio realizado por BETA Implants.



Patrocinado por:



PEQUEÑOS ANIMALES  
(R)EVOLUTION

Caso clínico:  
**Deformidades  
angulares en perro**

*Alineación de las extremidades  
y cálculo de la deformidad*



Patrocinado por:

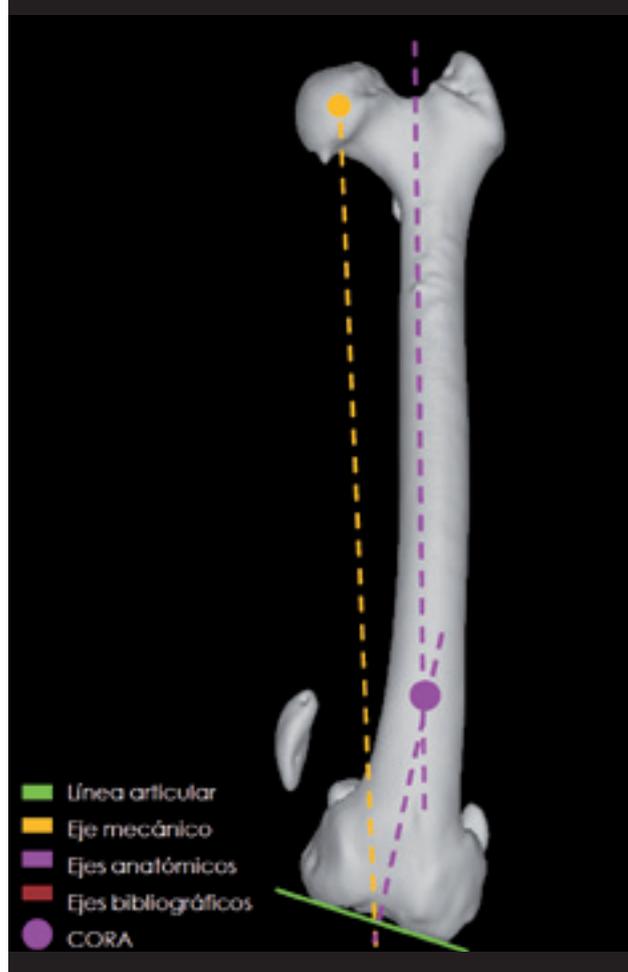
**Elanco**



PEQUEÑOS ANIMALES  
(R)EVOLUTION

Caso clínico:  
**Deformidades  
angulares en perro**

*Osteotomías correctoras*



**Fotografía 7.**  
Determinación del  
CORA para el estudio  
anterior en un fémur.  
Estudio realizado por  
BETA Implants.

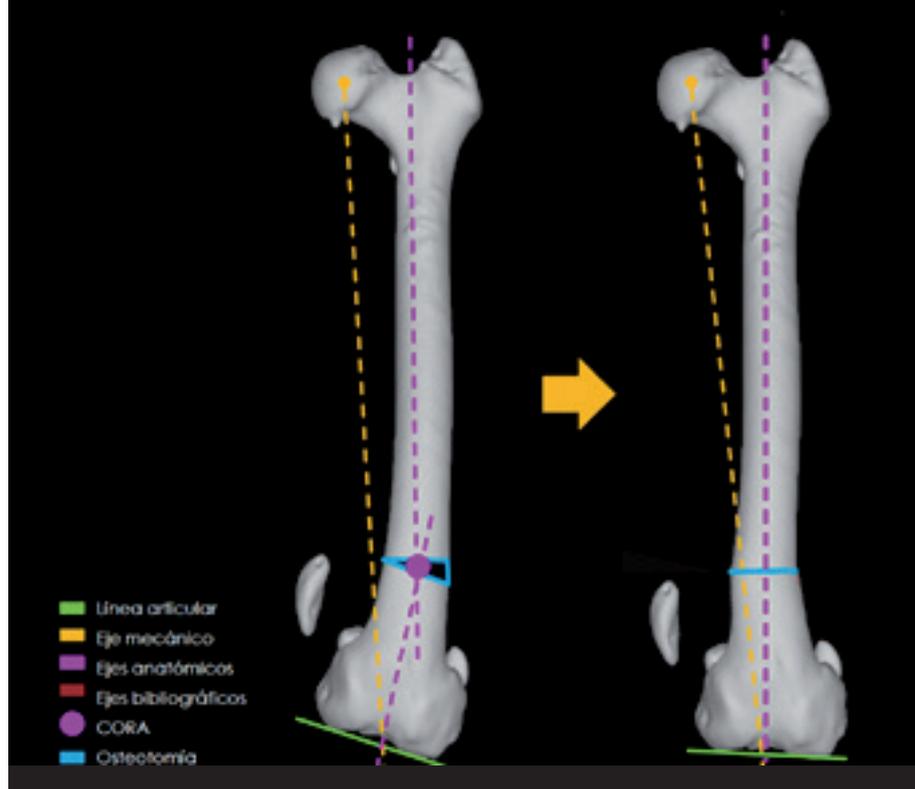
2. A continuación, utilizando las líneas de orientación articular como punto de partida, se establecen los ejes del hueso proximal y distal por separado utilizando para ello los ángulos de orientación de cada articulación de un hueso normal en los dos planos.
3. El CORA, se determina en la intersección dentro de las corticales del hueso, de estos dos ejes y su magnitud se establece como el ángulo que forman entre ellos.

En muchas ocasiones las deformidades angulares no se producen en un único plano o en un único punto dentro del mismo hueso. Por ello, estos cálculos pueden complicarse y/o requerir de estudios de tomografía computerizada para comprobar también el grado de torsión de los huesos y poder planificar de una manera lo más exacta posible, las posibilidades de corrección en cada caso.

## Osteotomías correctoras

En la mayoría de las ocasiones, el tratamiento de elección de las deformidades angulares en pequeños animales es quirúrgico, principalmente mediante osteotomías realizadas sobre los huesos afectados para las cuales, una planificación lo más precisa posible se hace esencial.

Antes de realizar ninguna osteotomía, se deben tener en cuenta tres elementos principalmente: la localización del CORA, la localización propuesta de la osteotomía y el eje de corrección angular. Éste, se establece como un punto bisagra, desde el que se puedan rotar los dos segmentos del hueso.



**Fotografía 8.** Planificación de osteotomía realizado en el estudio anterior en un fémur. Estudio realizado por BETA Implants.

Patrocinado por:

**Elanco**



PEQUEÑOS ANIMALES (R)EVOLUTION

Caso clínico:  
**Deformidades  
angulares en perro**

*Bibliografía*

Atendiendo a la interacción de estos tres elementos, se plantean 3 reglas (Reglas de osteotomía de Paley): (**Fotografía 8**)

1. Cuando la osteotomía y el eje de corrección angular pasan por el CORA, se conseguirá una realineación apropiada del hueso mediante su angulación.
2. Cuando la osteotomía se realiza en una zona diferente del CORA, la realineación se realizará mediante angulación y traslación. En ocasiones, cuando el CORA está demasiado cerca de una articulación, se realizará una osteotomía alejada para dejar espacio para colocar correctamente el material de osteosíntesis.
3. Por último, si la osteotomía y el eje de corrección angular están en lugares diferentes del CORA, se producirá una traslación iatrogénica del eje del hueso.

Dadas estas reglas, tanto unas pruebas de imagen mal realizadas, cálculos incorrectos o una planificación errónea del lugar y el ángulo de la osteotomía, pueden dar como resultado una incorrecta alineación de los huesos y por tanto un peor pronóstico postquirúrgico.

## Bibliografía

1. Marcellin-Little D. Limb deformities in dogs: the role of the primary care veterinarian. Illinois State Veterinary Medical Association. 2020;(November).
2. Johnston SA, Tobias KM. Veterinary Surgery Small Animal. Vol. Edition 2. Elsevier Inc.; 2018.
3. Knapp JL, Tomlinson JL, Fox DB. Classification of Angular Limb Deformities Affecting the Canine Radius and Ulna Using the Center of Rotation of Angulation Method. Veterinary Surgery. 2016;45(3):295–302.
4. Dismukes DI, Tomlinson JL, Fox DB, Cook JL, Song KJE. Radiographic measurement of the proximal and distal mechanical joint angles in the canine tibia. Veterinary Surgery. 2007;36(7):699–704.
5. Jaeger GH, Marcellin-Little DJ, Ferretti A. Morphology and correction of distal tibial valgus deformities. Journal of Small Animal Practice. 2007;48(12):678–82.