

# HEZURDURA

## Orokortasunak

### Sarrera

- Egitura bizia da, etengabe bere egitura mikroskopikoa berritzen eta aldatzen ari delako; 20 urtetik behin aldatu egiten dira gure atomoak.
- Apurtzean, denbora gutxian bere egitura berritzeko gaitasuna, bizia duelako.
- Etengabe berritzen eta bizirik dagoenez, oso egitura baskilarizatua da (odol hodiak bertara iristen dira). Zulo txikietatik pasatzen dira hodiak.
- **2 ezaugarri kontrajarri** ditu
  - Erresistentzia: (Indartsuak, gogorrak). Gorputzaren pisua eusteko eta giharrek sortarazten duten tentsioa jasateko.
  - Arintasuna: Giharren betebeharra baimentzeko.

Hezurak ezin dira lodiak eta astunak izan, eta horrez gain, ezin dira barrutik beteta egon, bestela asko kostatuko zitzaigun mugitzea.

### Sailkapena

-Itxura, tamaina eta formaren arabera sailkatzen dira.

- ITXURAREN ARABERA

1. Luzeak (Lepauztaila, kubittoa, izter hezurra, behatz hezur proximala eta bitartekoa)

-Itxura longitudinala izaten dute (luzeak, zabalak baino gehiago).

-Gogorrak eta dentsuak dira, erresistentzia ematea dutelako helburu.

-Goiko (Funtz: mugikortasuna) eta beheko (Funtz: euskarria) gorputz ataletan kokatuta, batez ere, gorputz adarretan.

-Beheko gorputz atalean kokaturikoak gogorragoak eta erresistenteagoak, eusteko funtzioa dutelako.

**Adb:** Lehen lau hanketan ibiltzen ginen eta orain bitan, horregatik erresistenteagoak dira behekoak, pisu gehiago jaso behar dutelako.

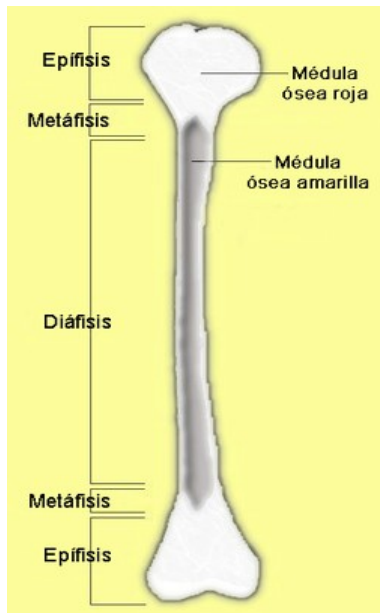
-Dimentsio batean oso luzeak.

-Funtzioa: Erresistentzia, mugimendua eta euskarria.

-Egitura:

-Bi mutur (epifisia) eta erdiko (diafisia) zatitan banatzen da.

-Muturrak/Epifisiak: Beste hezurrekin kontaktu guneak dira, eta biganuagoak (kartilagoz inguratuta daudelako). Hezur trinkoz eta harroz osatua.



-Erdialdea/Diafisia: Hezur trinkoz osatua, eta barrutik muin hodia eta hezur-muin horia (energia bezala eralbiltzen da) dago.

-Metafisiak: Epifisiaren eta diafisiaren tartean kokatua dago, lerro epifisarioa osatuz. Hazkuntzea ahalbideratzen dute

-Kartilagoa: Gizakia hazten denean, hezurra luzatu egiten da metafisietatik.

-*Zer gertatzen da mugitzen baldin bada?* Behar baino arinago oxifikatzen da eta gizakia ez da hazten.

**Adb:** 16-20 urteetan kartilagoa oxifikatu (hezur bilakatu) egiten da, eta horregatik ez gara gehiago hazten.

Modeloek gehiago hazteko, hanketako hezurra moztu eta bertan burdin zati bat txertatzen dute. Egunean milimetro batzuk luzatu egiten dituzte eta burdina kentzean, hezurra bizirik dagoenez oxifikatu egiten da.

## 2. Laburrak (Behatzeko urruneko hezurrak)

-Normalean txikiak.

-Batez ere **karpoan** eta **tarsoan** kokatzen dira.

-Tarsoan, giltzadura konplexuak ditugu eta mugimendu zehatzak egin ditzakegu.

-Goiko (Funtz: mugimenduak) hezurak txikiak, eta gehiago daude, behean (Funtz: euskarria) berriz, hezur handiak daude.

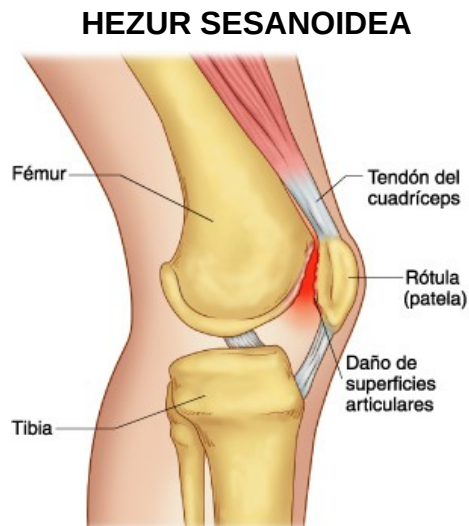
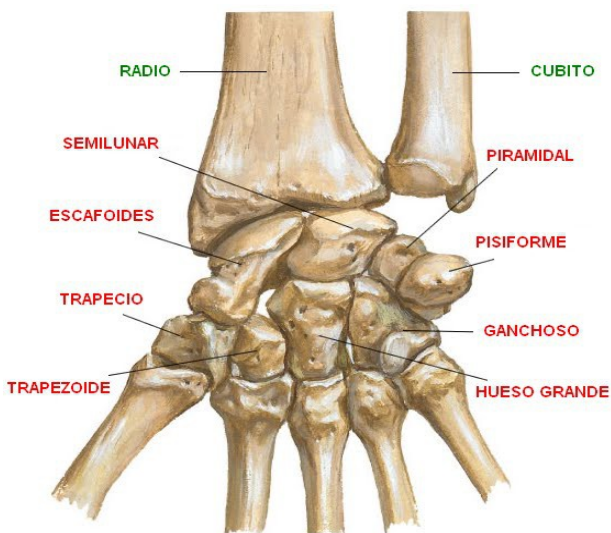
-Hiru dimentsioetan tamaina antzekoa dute.

-Funtzioa: Mugikortasuna.

-Zurda batez inguratuta dauden hezurak, **Hezur sesanoideak** deitzen dira.

**Adb:** Belaun hezurra. Koadrizepa gogor jartzean ez da mugitzen, bertako zurdak inguratzen duelako.

-Kanpotik hezur trinkoz eta barnetik hezur harroz osatua.



### 3. Lauak (Garezurra, eskapula, sahietsak)

-Luze eta zabalak, sakontasun gutxirekin.

-Hezur gogorrak dira, babes handie emateko (Garezurra), baina beste batzuetan ez da babes handia behar, eta bigunagoak izaten dira (Sahietsak).

-Gorputzaren barrundeak sortzen dituzte.

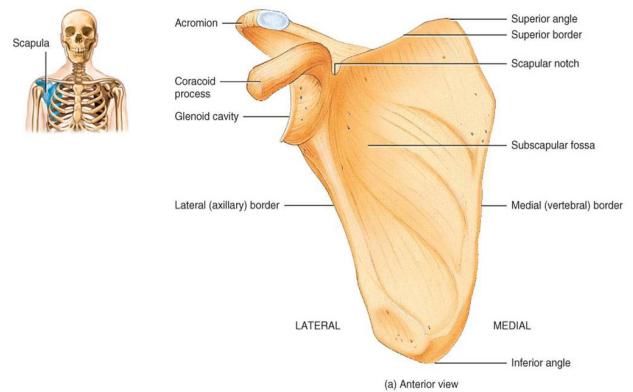
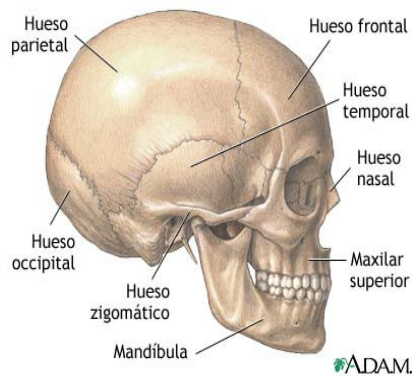
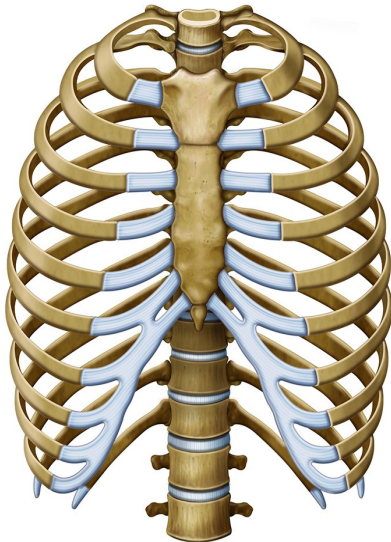
-Bi dimentsio.

-Funtzioa: Babesa.

-Kanpotik hezur trinkoz eta barnetik hezur harroz osatua.

#### Salbuespena:

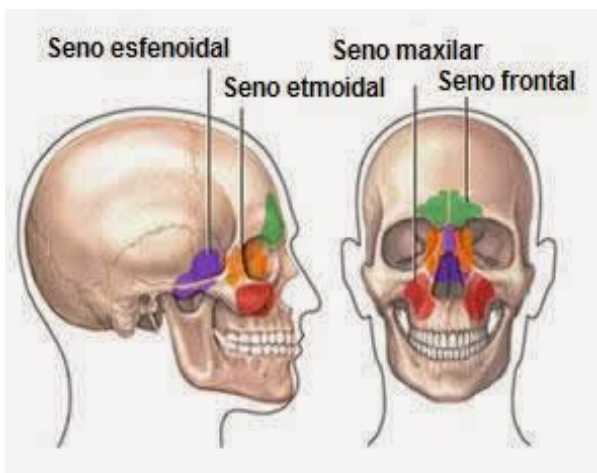
Eskapulak ez du ezer babesten, mungimendurako balio du, baina hezur lahu bezala sailkatzen da.



### 4. Irregularrak (Aurpegiko hezurak, ornoak)

- Hezur pneumatikoak → Barrutik hutsik edo airea dutenak (Aurpegiko hezurak).

-Beste itxuragatik, aurreko sailkapenean sartzen ez diren hezurak.



- KOKAPENAREN ARABERA

1. Axial eskeletoa

- Erdetik pasatzen den aradatza.
- Ardatz eskeletoko hezurak (burua, ornoak, sahietzak, bular-hezurra)

2. Eskeleto apendikularra

- Gorputzetik irteten direnak, goiko eta beheko gorputz atalak.
- Gerri pelbikoa, gerri eskapularra

Axial skeleton



Appendicular skeleton



Copyright © John Wiley & Sons, Inc. All rights reserved.

### Egitura

-Osagai nausiak:

- Gai inorganikoak (Karbonorik ez) %70
  - %25 Ura
  - %45 Mineralak (Ca, Fosfatoa...)
  - Hezurari erresistentzia eta gogortasuna ematen diote.
- Gai organikoak %30
  - %30 Kolagena edo beste proteina batzuk.
  - Hezurari malgutasuna ematen diote, benetako hezur batek malgutasun puntu bat behar duelako (desformatu ahal izateko, kanpoko karga indargetzeko eta erraz ez apurtzeko).

-Material hauek etengabe aldatzen eta berrizten doaz.

-Hezur ehunez osatua dago, hezur trinkoz eta hezur harroz.

1. Hezur trinkoa (Gogorra)

-Kanpoaldetik solidoa eta jarraia da.

-Egitura baskularizatua.

-Hezur guztien kanpo geruza osatzen du.

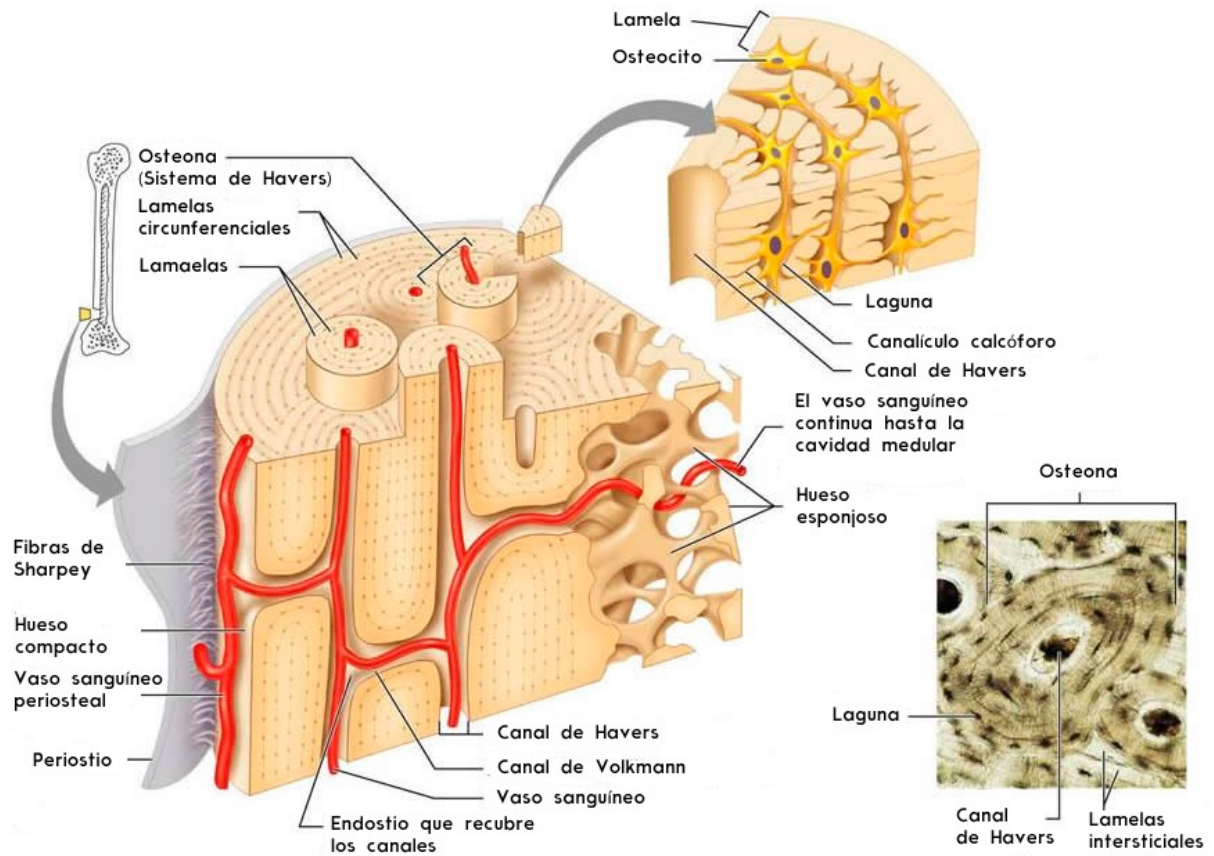
-Mikroskopikoki, gainjarritako xafra zilinariko ugariz osatuta ikus daiteko.

-Hauen artean, **lakuna** izeneko guneetan eta **Osteonen** barnean **Osteozito** (mineralak jartzen dituztenak) izeneko zelulak daude, zilindrikoki kokatuta.

-Osteonak:

-Osteozito + Osteozito -Erdetik Havers-en hodia eta hodol hodia pasatzen da.

-Trinkotasuna eta erresistentzia eman



## 2. Hezur harroa (Esponja)

-Barruan esponja itxura du.

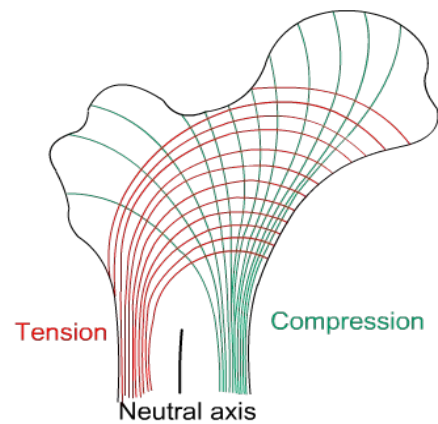
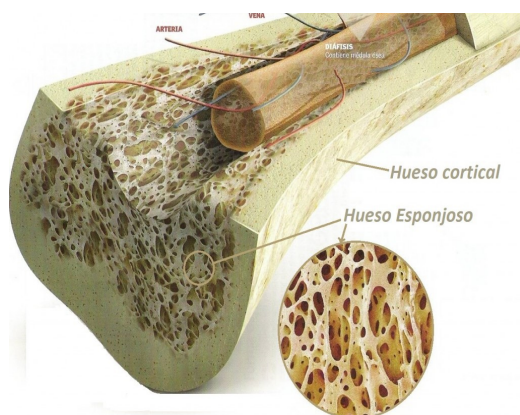
-Ez du **Osteonarrik**.

-Xaflak ez dira zilindrikoki kokatzen, era irregularrean baizik.

-Trabekula izeneko egituraz osatua → Sare trabekularra (erresistentzia ematen diona) sortu.

-Indar lerro trabekularrek ere, erresistentzia ematen diote.

### INDAR LERRO TRABEKULARRAK



-Hezurretan ere, Periostioa aurki genezake.

### 1. Periostioa

-Hezurra kanpotik estaltzen duen geruza (Kartilagoa dagoen lekuetan izan ezik).

-Sharpey-ren zuntzen bidez, hezurretara lotzen da.

-Ezinbestekoa da hezurren elikaduran, hazkundean eta konponketetan.

-Bi geruzaz osaturik:

- Azalekoa
  - Ehun konektio ez-espezializatu lodiz osatua.
- Sakonekoa
  - Zelula eta zuntzez osatua.

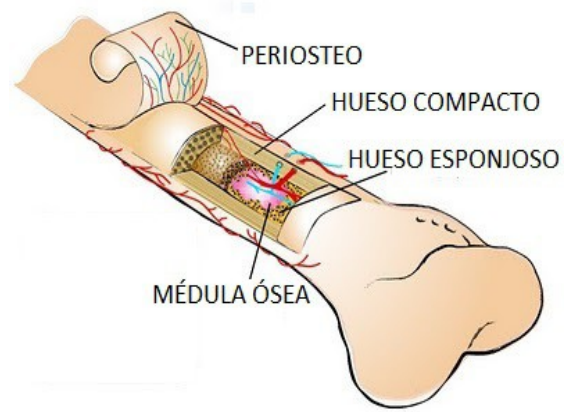
-Periostioaren azaleko geruzak, gihar zurdekin bat egiten du, gihar zurdak ere ehun konektio ez-espezializatu lodiz osatuta daudelako.

-Gihar txertapena → Txertapen gogorrak dira, ez apurtzeko. Trantzisio gune bat sortzen da, gihar zurdetik periostioaren azaleko geruzara.

-Osteozitoz osatuta dago, eta bi zelula desberdintzen dira:

- Osteoblastozioak
  - Odoletik elikagaiak (batez ere Ca) hezurrera eraman → **Hezurra eraiki**
- Osteoklastoak
  - Hezurretik elikagaiak (batez ere Ca) odolera eraman → **Hezurra suntsitu**

Bi zelulen artean, hezurren dentsitatea (elikagaiak) mantentzen da.



## Funtzioak

### 1. Mekanikoak

-Itxura eman, mugimendua ahalbideratzen dute.

-Gorputzaren euskarria.

-Organo askoren babesia.

-Entzumen sistemaren zati garrantzitsua, soinuaren bibrazio mekanikoak transmititzeko, hau da, entzumenean laguntzeko.

### 2. Metabolikoak

-Homeostasia eta mineral biltegia.

-Hezur-muin horian energia biltegia.

-PH-aren erregulazioa, gatz alkalinoen askapenaren bidez.

### 3. Besteak

-Hematopoiesia: Hezur-muin gorria.

-Eritropoietina hormona hezur-muin gorrira heltzean, odol zelulak/zelula gorriak sortzen dira, hau da, hematopoiesia sortzen da.

### Eragina duten faktoreak

#### 1. Jarduera Fisikoa

-Hezuraren hazkundera, kartilagoak karga mekanikoei erantzuten die (erresistentzia gehiago eskatu eta guk eman → Nola eman?):

- Gatz mineralen gordailuak handituz
- Kolageno zuntzen ekoizpena handituz
- Osteoblastosia handituz

-Muga biologikoen barnean, karga mekanikoak/pisua hezuraren hazkundera estimulatu du.

-Muga biologikoetatik behera (ez badu egiten) → ez da estres mekanikorik sortzen eta hazkundera mugatu egiten da.

- Muga biologikoetatik gora (gehiegi egiten badu) → Kartilagoa arinago oxifikatzen da, eta hausturak eta desformazioak sortzen dira.

-Nerabegarorarte → Autokargak.

-Estres mekanikoa falta denean → Hezurren desmineralizazioa (mineralak galdu egiten dira)

**Adb:** Astronautek behar duten ariketa fisikoa egiten dute espazio ontzian (behar den muga biologikoa egiten dute) estres mekanikoa burutzeko, hezurak ondo mantentzeko.

#### 2. Elikadura

-Kaltzioa ezinbestekoa da → Esnekiak, arraina, zerealak... janda lortzen dugu.

-K eta D bitaminek kaltzioa hezurrean finkatze laguntzen dute.

#### 3. Adina

-Bi prozesuak; osteoblastosia eta osteoklastosia

-Jaiotze eta nerabegaroren artean, osteoblastosia osteoklastosia baino handiagoa da → Hezurra eratzen da.

-Heltzarotan prozesuak orekatu.

-Heltzarotik aurrera osteoklastosia da nagusi (emakumeei menopausia).

-Hezurren dentsitatea gutxi denean, **Osteoporosia** sortzen da (erraz apurtzen dira hezurak). Hori ez gertatzeko, jaiotze eta nerabegaroren artean kaltzio asko jan behar da eta JF egin.

-Prozesu honek, hezurren desmineralizazioa eta kolageno zuntzetan ekoizpenaren beherakada ekartzen du.

-Emakumeek hezurren masa %8 galtzen dute, eta gizonek %3.

#### 4. Hormonak

-Hazkunde hormonek, hezurraren hazkundera baimentzen dute.

-Testosteronak hazkunde kartilagoen itxiera azkartzen du.

-Emakumeetan menopausia ondoren ematen den estrogeno beharpenak, hezurren dentsitatea (materialak) gutxitu.

#### *Erreferentziak*

**Kondiloa** → Giltzadura baten borobildutako gunea, eta kartilago hialinoz inguratatu dago, mugimendua baimentzeko. **Adb:** Izterrezurraren kondiloa.

**Epikondiloa** → Kondilo baten goialdea, gihar txertapenak. (Epikondiloa egoteko, kondiloa egon behar da). **Adb:** Izterrezurraren epikondiloa.

**Muxarradura** → Hezur baten ertzean dagoen irekigunea, egiturak bertatik pasatzeko. **Adb:** muzarradura ziatiko handia.

**Gandorra** → Hezur baten ertza. **Adb:** Gandor iliakoa

**Zuloa** → Hezurrean dagoen zulo bat, egiturak bertatik pasatzeko. **Adb:** Zulo obturadorea.

**Hobia** → Hezur baten dagoen tarte edo hutsunea. **Adb:** Eskapularen arantza gaineko hobia.

**Protuberantzia** → Hezur baten intergune handia, hau da, kanporatzen den zerbait. **Adb:** Kanpoko protuberantzia okzipitala.

**Lerroa** → Lerro itxurako goragune latza (gihar txertapena errezago izaten delako). **Adb:** Berna-hezurraren lerro soleoa.

**Maleoloa** → Goragune borobildu txikia. **Adb:** Berna-hezurraren maleoloa/peronearen maleoloa.

**Apofisia** → Hezur baten irtengu estua, gihar txikien txertapenak. **Adb:** Ornoen zeharkako apofisia.

**Arantza** → Hezur baten irtengune zapala, gihar handien txertapenak. **Adb:** Aurre goiko arantza iliakoa.

**Tuberkula** → Goragune kamuts handia, giharren txertapenak. **Adb:** Izterrezurraren tronkanterra.

**Ildoa** → Arraildura edo zirkuitua. **Adb:** Besahezurreko tuberkulu arteko ildoa.

**Tuberositatea** → Goragune borobildu, handi eta harrotua eta gihar handien txerpenak bertan. **Adb:** Berna-hezurraren tuberositatea.

**Barrunbea** → Beste hezur bat giltzatzeko barrunbea. **Adb:** Eskapularen barrunbe glenoidea.



## Ardatz eskeletoa

### ARDATZEKO SISTEMA EDO SISTEMA AXIALA

#### GAREZURRA

-Hezur laua eta irregularrez osatua.

-Bi zatitan bereizten da:

1. Kranioa
2. Aurpegiko hezurak

#### Funtzioak

-Nerbio sistema zentralaren (NSZ) babesa, horregatik da gogorra.

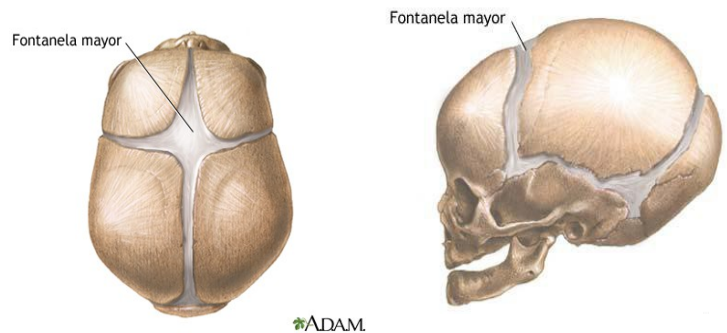
-Zentzumen askoren kokalekua → Entzumenena, dastamena, ikusmena eta usaimena.

-Liseri aparatuaaren hasierako gunea → Ahoa.

#### Egitura desberdinak

-Fontanelak

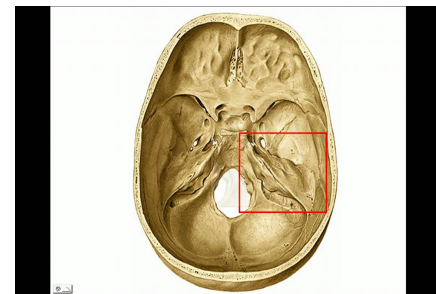
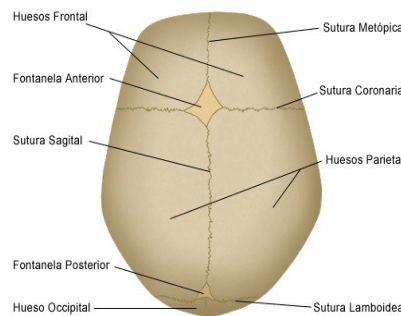
- Kranioaren hezurak jaiotzean ez daude elkartuta, eta hezur horiek josten dituzten josturak dira.



-Garezurreko kosturak

- Oxifikatzean Sharpey-ren zuntzen bidez elkartzen dira jostura izeneko giltzadura.
- Hiru mota:

1. Kostura koronala
2. Kostura sagitala
3. Kostura lambdoidea

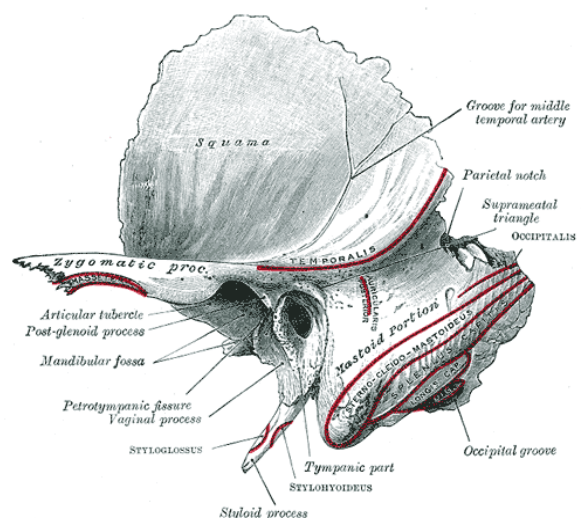


-Garezur barrunbea

#### Kranioan dauden hezurak

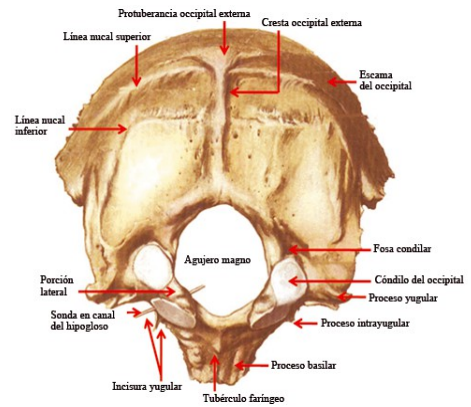
- Kopeta-hezurra edo frontala
  - Kranioaren aurrealdeko hezurra.
  - Begi-hobiak edo hobi-orbitala.
- Parietalak
- Loki-hezurra eta tenporala
  - Barailezurra sartzeko hobia.
  - Belarri aldetara doan hezurra.
  - Entzumenaren hobia.
  - Apofisi mastoidea.
  - Aposifi zigomatikoa.

#### TENPORALA

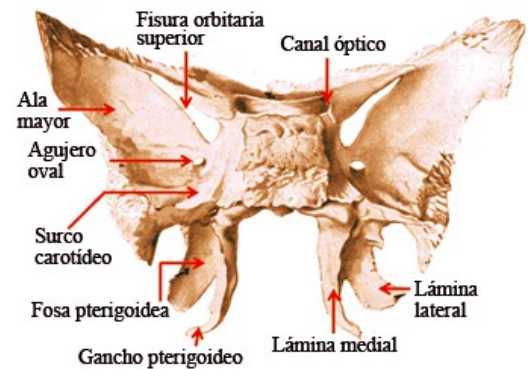


- Apofisi estiloidea.
- Bertan entzumen zentzua kokatzen da.
- Garondo-hezurra edo okzipitala
  - Kanpoko protuberantzia okzipitala.
  - Zulo handia (Bertatik pasatzen da hezurmuina).
  - Kondiloak (Atlasarekin giltzatzeko).
- Esfenoidea
  - Tximeleta itxurako hezurra.
  - Zela turkiarra (hipofisiaren egoitza).
  - Hego handiak eta hego txikiak.
- Etmoidea
- Joscura hezurra edo hezur wormianoak
  - Hezur inkonstanteak dira.

## OKZIPITALA



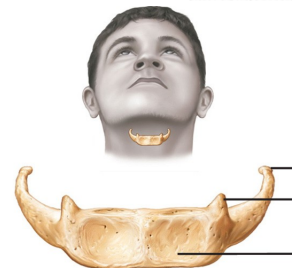
## ESFENOIDEA



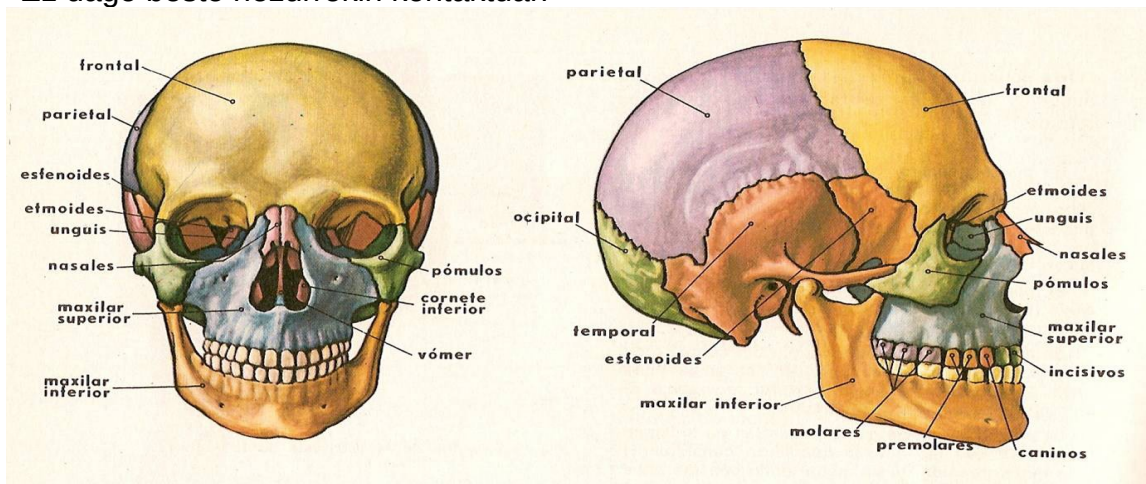
## ENTZUMENEN HEZURRAK



## HIOIDEA



-Ez dago beste hezurrekin kontaktuan



## Aurpegiko hezurrak

- Bomerra
- Malko-hezurra (lakrimalak)
- Masailezurra
- Barailezurra
- Zigomatikoa
- Sudurrekoa
- Ahosabai-hezurra
- Entzumen hezurrak
  - Mailua
  - Ingudea
  - Ointokia (estribua)
- Hioidea

## BIZKARREZURRA

### Egitura:

-33 ornoz osatua.

-7 lepa-orno → C1-C7 (zerbikala)

-12 bular-orno → T1-T12 (toraxikoa, sahiatzekin kontaktuan)

-5 gerri-orno → L1-L5 (lumbarra)

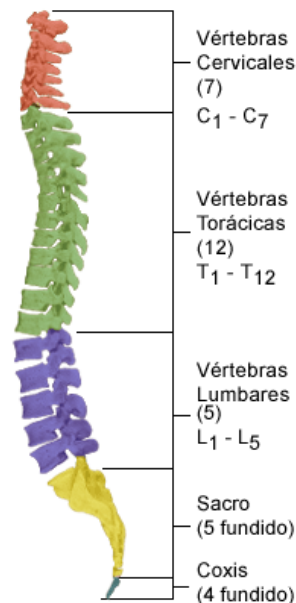
-Elkartutako 5 orno, errain-hezurren → S (sakro)

-Elkartutako 4 orno, uzkornoa (coxis)

-Ornoen artean, fibrokartilagozko disko batzuk daude.

-Ornoak, hezur irregularrak dira.

### Columna Vertebral



### Funtzioak:

-Bizkar muinean **babesa**.

-Gorputz enborraren, buruaren eta goiko gorputz adarraren (GGA) **euskarria**.

-Gorputz enborraren **mugikortasuna** eta giharren txertapen gunea (gerriko giharrak indartsuagoak).

-Kanpoko indarren **indargetzea** (makudurei eta orno arteko diskoei eske).

### Makurdurak:

-Plano frontalean EZ daude, plano sagitalean BAI.

1. Bizkarrezurreko makurdura sagital fisiologikoak:

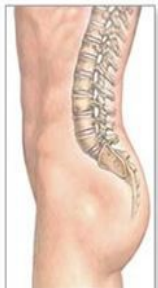
- Lordosiak → Aurreranzko makurdurak (ahurrak), lepo eta gerro ornoetan.
- Zifosiak → Atzeranzko makurdurak (ganbilak), bular ornoetan eta errain-hezurretan.

2. Patologiak

- Hiperlordosia (gehiegizko lordosia)
- Hiperzifosia, "txepa" (gehiegizko zifosia)
- Eskoliosia

### Hiperlordosia

Columna vertebral normal



Lordosis de la columna vertebral



Curvatura lumbar exagerada

### Hiperzifosia

Columna Normal



Columna con cifosis



### Eskoliosia

Columna escoliótica



Columna normal



Ornoen egitura orokorra eta motak

- 1) Orno gorputza (Pisua mantendu)
    - Gero eta beherago, gero eta handiagoak.
  - 2) Atzeko arkua
    - Pendikuluak eta xaflak.
  - 3,4) Giltzadura apofisiak (orno bat beste batekin lotzeko)
  - 5,6) Zeharkako apofisiak (alboko flexioak edo errotazioak)
  - 7) Arantza apofisiak
  - 8,9) Pendikuluak
  - 10,11) Xaflak
- Orno zuloa

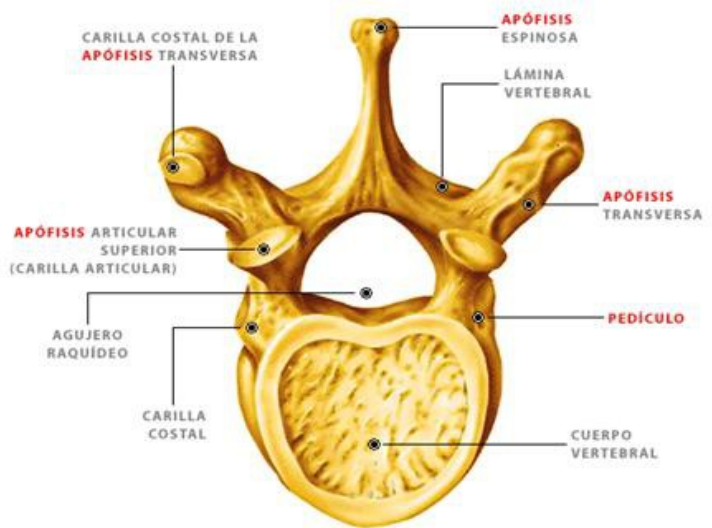


**-Ornoen arteko zuloa = orno zuloa.**

- Bizkarrezur muietik nerbioen irtenguneak.
- Bertatik nerbioak pasatzen dira.

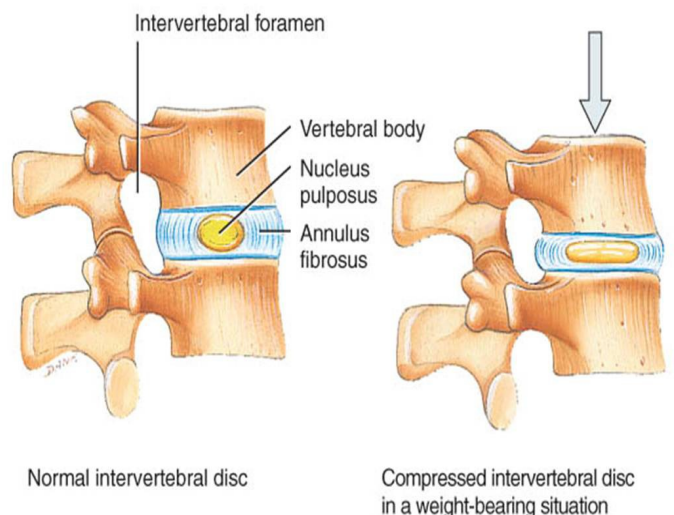
**-Ornoen arteko diskoa.**

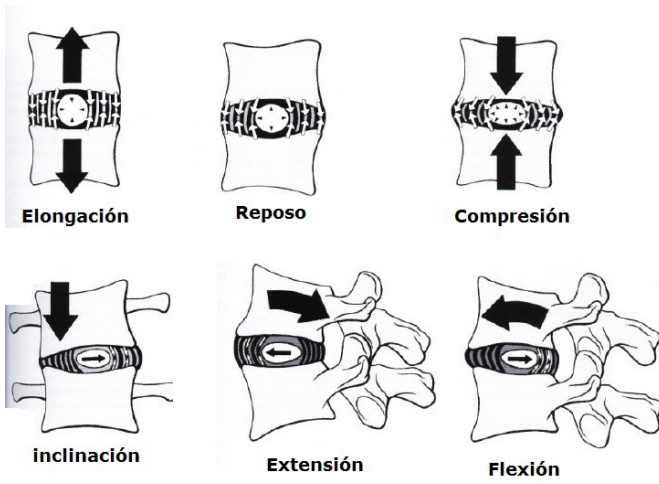
- Bi egitura:
  - Barnealdean
    - Nukleo mamitsua (erdialdean kokatuta).
  - Kanpoaldean
    - Zuntzeko eraztuna.



- Orno gorputzen artean.
- Fibrokartilagozko egitura.
- Ornoak itsatsita mantendu.
- Ornoen arteko mugimenduak baimendu.

**Konpresioaren eragina →**

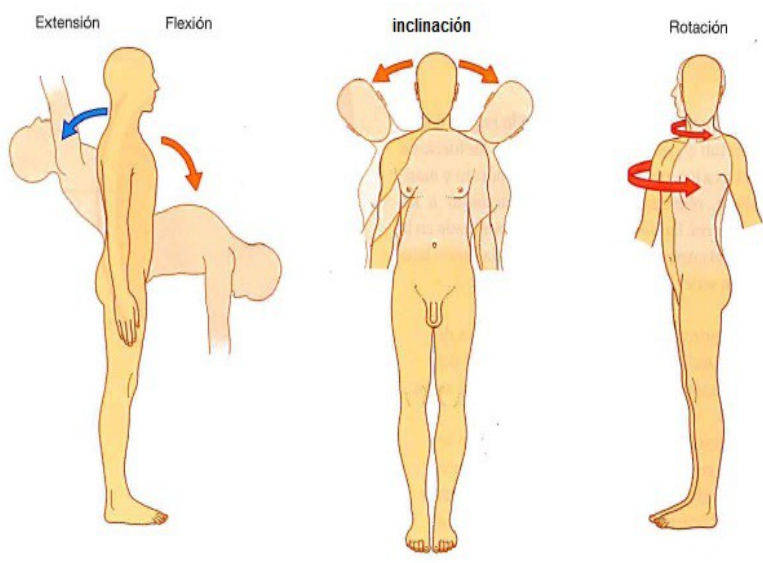




**MUGIMENDUAK**

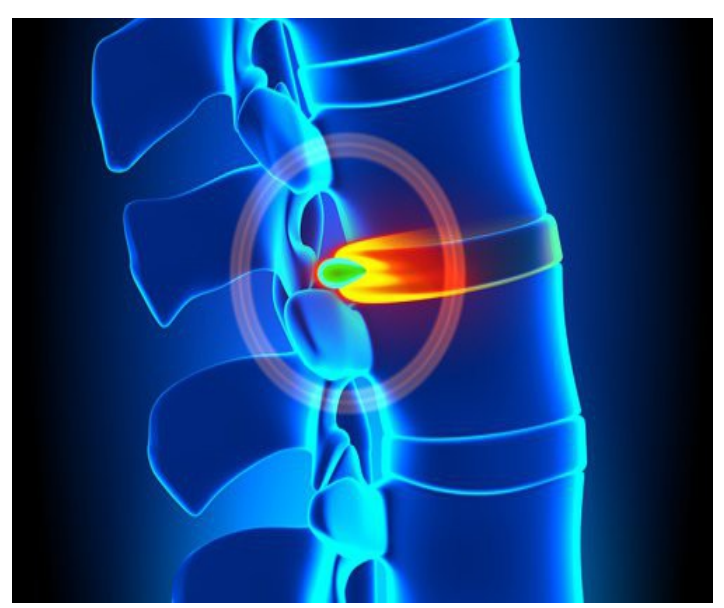
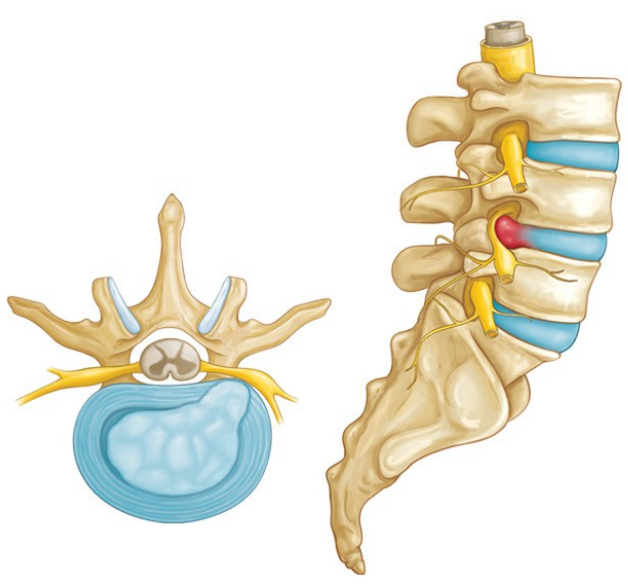
- Flexio/Estentsioak
- Rotazioak
- Inklinazioak

**ATZETIK IKUSITA**  
Goian mugikortazuna eta gero eta beherago mugikortasuna



**AURRETIK IKUSITA**  
Goian mugikortazuna eta gero eta beherago mugikortasuna

-Indar gehiegi egiten baldin badugu, diskoa atzerantz irten daiteke, eta atzeko nerbioa zapaltzen baldin badu, arazoak sortu daitezke → **HERNIA**



## Ornoak

### 1. Lepa-ornoak → C1,C7

- Orno gorputz txikia.
- Zulo handia (Bizkarrezur muin oso bertatik pasatzen da burura)
- Zeharkako zuloak (arteriak pasatu) → Ondo babestu behar da, burutik doalako.
- Mugikortasun handia.
- Arantza apofisi bifidoa (arantza apofisiek topo egiten dutenez, elkar ez kontra egiteko).
- Orno zuloa, triangeluarra.
- C1, C2, C7 bereziak.

#### • C1, ATLASA

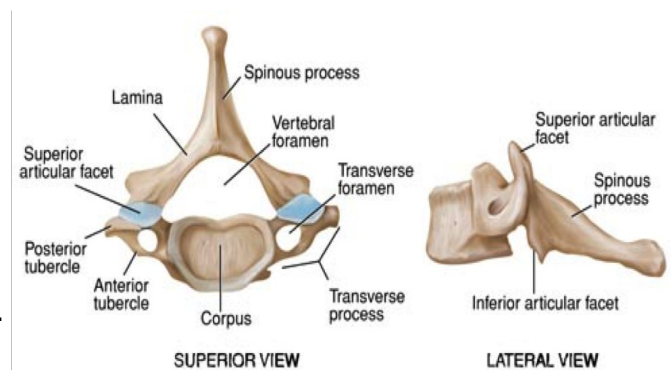
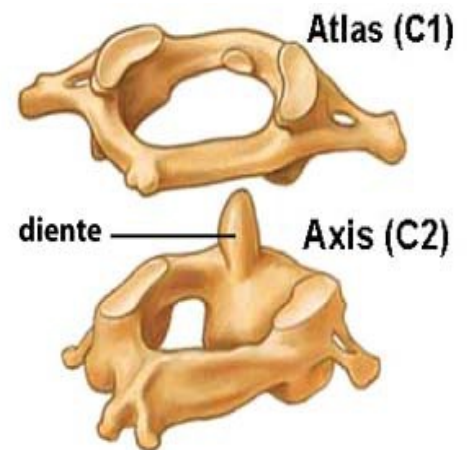
- Burua jasaten du.
- Gorputzik ez duen orno bakarra.
- Garond-hezuraren kondiloan giltzatzen da.
- Axisarekin giltzatzeko gunea.
- Bigarren ornoarekin lotzen denez, errotasioak sortu.

#### • C2, AXISA

- Apofisi odontoidea edo hortza.
- Atlasarekin giltzatzeko, errotazioak baimentzeko.

#### • C7

- Prominente edo nabaria ere deitzen zaio.
- Arantza apofisia handia.
- Ez da bifidoa.
- Buruaren flexioa egiteko balio du.



### 2. Bular-ornoak → T1,T12

- Sahietzekin giltzatzeko giltzadura gunea dute → Sahietz hobitxoak, bertatik sahietzak atera.
- Arantza apofisiak luzeak eta beherantz.
- Orno zulo borobildua.

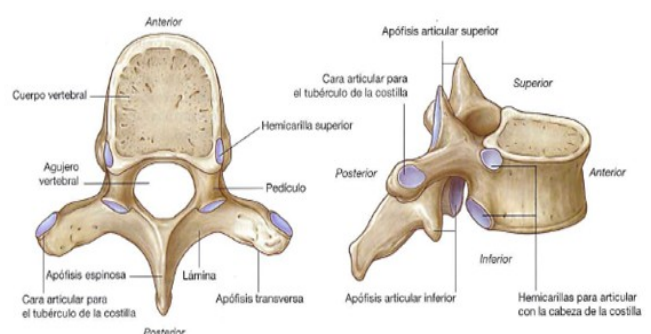


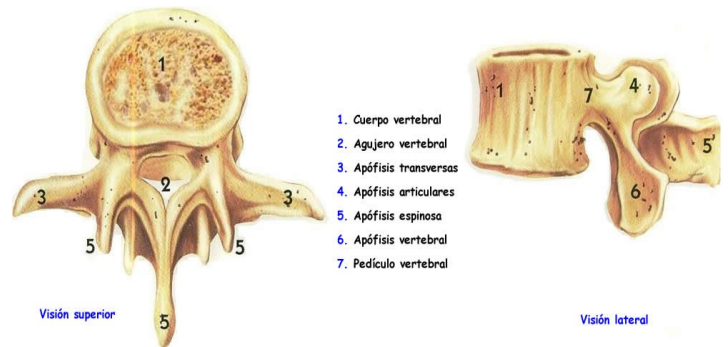
Imagen 3. Vértebra torácica típica

### 3. Gerri-ornoak → L1,L5

-Gorputz handia (gorputz guztiaren pisua jasan behar dute, erresistenteak).

-Apofisiak zabalak giharren txertapenerako.

-Orno zuloa txikia eta trianguluarra → Bizkarrezur muina oso ez delako pasatzen.



### Errain-hezurra

-Elkartutako bost orno.

-Ez du mugikortasunik, egonkortasuna gehiago.

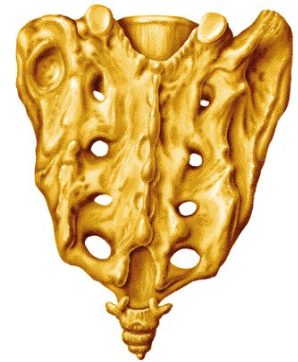
-Hezur bat dela esaten da.

-Koxalarekin giltzatzeko azalera.

-Errain zuloak → Nerbio eta odol hodiak pasatu.

-Errain-hezur gandarra → Arantza apofisien aztarnak.

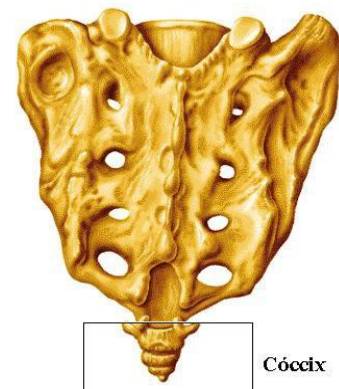
-Gizon eta emakumeetan desberdina → Emakumeek umea edukitzeko atzerago dute kokatuta, leku gehiago behar dutelako, horrez gain, gizonezkoena boroilagoa da.



### Uzkornoa (uzkiaren ondoko ornoa)

-Elkartutako 3-5 orno.

-Gure arbasoen buztanaren arrastoa.



### Mugikortasuna

#### 1. Errotazioa

-Atlas eta Axisaren artekoa

-Lepa-ornoek mugikortasun handiena eta gerri-ornoek txikiena.

#### 2. Alboko flexioa

-Lepa-ornoek mugikortasun handiena eta gerri-ornoek txikiena.

#### 3. Flexio-estentsioa

-Lepa-ornoek mugikortasun handiena eta gerri-ornoek txikiena.

# SISTEMA APENDIKULARRA

## KUTXA TORAXIKOA EDO BULAR-KAIOLA

### Sahietsak

- Bular-kaiola inguratzen duten hezur lauak (12+12).
- Funtzioa: Barruko organoen babesa.
- Bularrezurrarekin kartilago ehunak giltzatzen ditu → Honek, bular-kaiolari mugikortasun handia ematen dio arnasketa sakonean.

-Hurbileko muturretan, bular ornoekin giltzaten da.

### -Motak:

#### 1. Benetako sahietsak (1-7)

-Zuzenean bularrezurrarekin giltzatzen dira sahietsak, kartilagoaren bidez.

#### 2. Saiets faltsuak (8-10)

-Zazpigarren sahiets kartilagoan txertatu.

#### 3. Sahietz flotanteak edo lokak (11-12)

-Ez dute kartilagorik, ez umeneko txerapenik.

### -Egitura:

- Sahiets burua (hurbileko muturra)

-Bular-ornoen gorputzarekin giltzatzeko azalera.

-Sahiets-ornoko giltzadura edo kosto-bertebrala.

- Sahiets lepoa

-Bular-ornoen zeharkako apofisiek giltzatzeko azalera.

-Sahiets-zeharkako giltzadura edo kosto-transbertsala.

- Sahiets gorputza

-Arku itxura.

-Angelua.

-Nahiko malguak dira, arnasketa sakona baimentzeko.

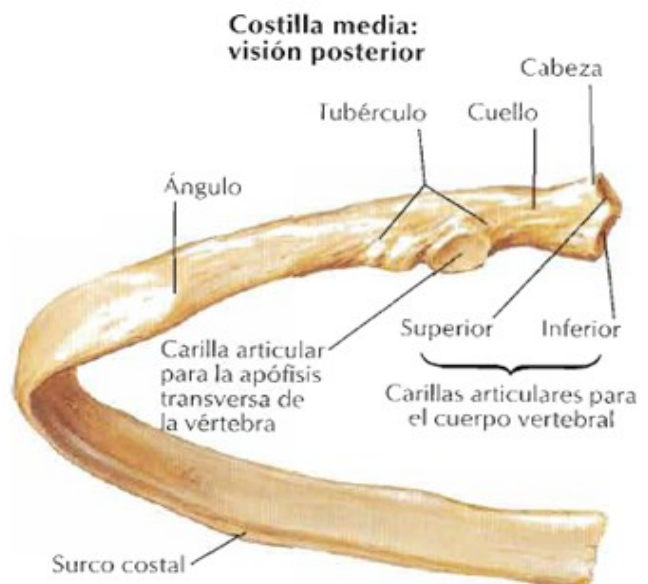
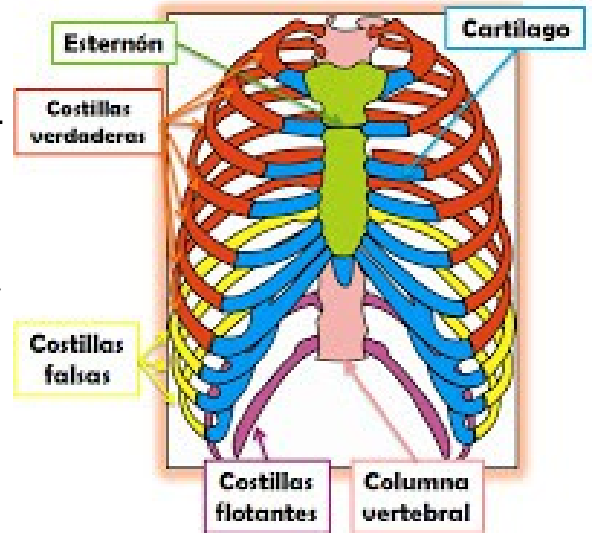


Imagen 5. Costilla típica (3ª a 9ª).



## Bularrezurra

-Bular-kaiola aurrealdean dagoen hezur laua.

-Funtzioa: Barruko organoen (bihotza) babesa eta sahietzen giltzadura gunea ere bada.

-Hiru zati:

1. Manubrioa (goialdean)

-Manubrio muxarradura edo muxarradura jugularra.

-Lepauztailaren muxarradura.

2. Gorputza (erdialdean)

-Sahiets muxarradura.

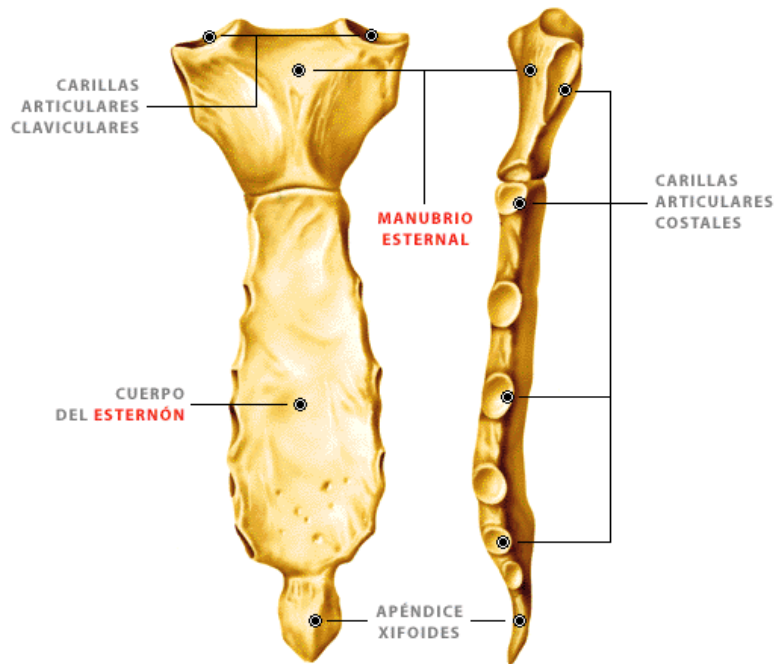
-Bigarren sahietsa, sahiets muxarradura manubrio eta gorputzaren artean dago.

3. Apofisi xifoidea

(behealdean)

-Sahiets kartilagoarekin batera.

-Abdominalen jatorria.



## GERRI ESKAPULA EDO SORBALDA-GERRIA

-Eskapula eta lepaustailaz osatzen da.

### Lepauztaila

-Gerri eskapularen aurrealdea osatzen duen hezur luzea, "S" itxura.

-Lerro oblikua eta konoidearen tuberositatea.

-Ezinbesteko da alboko mugimenduak egiterakoan GGA gorputzenberrera finkatzeko.

-Honela, indarra ere eraginkorrean transmititu daiteke.

-Enbrioi edo ume fasean, hezurtzen hasten den lehen hezurra da, 5-6 astean.

-Alde medial aurrekoa galbila da, eta alde laterala ahurra.

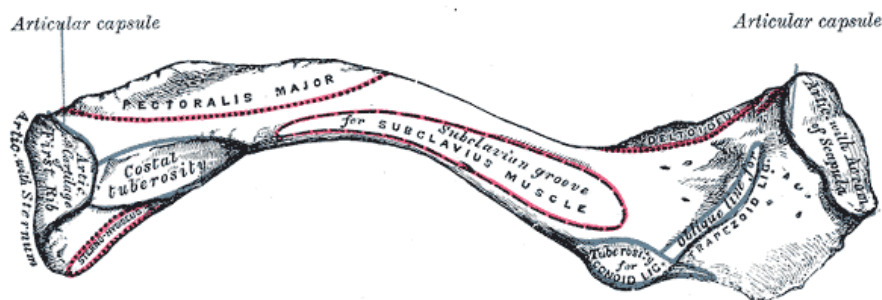
-Lehen sahietsaren gainean kokatuta → Sahiets tuberositatea.

-Alde medialan bularrezurraren manubrioarekin giltzatzen da eta alde lateralean eskapularen akromioarekin.

**Belarjaleek,** ez dute lepaustailik, ez dutelako abdukzio mugimendu indartsurik egiten.

**Haragijaleek,** badute lepaustaila, abdukzio mugimendu indartsuak egiten dituztelako.

-Indarra transmititzeko, eraginkorragoa da manubrioaren eta akromioaren gainetik jartzea.



## Eskapula

-Gerri eskapularen atzeko aldea osatzen duen hezur laua.

-GGA gorputz enborrera finkatzen laguntzen du.

-Gorputz enborrera gihar eta lotailuen bidez finkatzen denez, GGArekin batera mugitzen da, horrela bere mugikortasuna handituz.

-Hiruki itxurako hezurra → Bi azalera, hiru andelu eta hiru ertz.

- Azalera

1. Aurrekoa

- Eskapula azpiko hobia.

- Lerro oblikuoak (zurda eta lotailuentzat txertapena).

- Eskapularen muxarradura.

- Apofsi korakoidea (zurda eta lotailu batzuentzat txertapena → pektoral txikia, korakobrakiala eta bizeps brakialaren zati motza).

- Eskapula lateraleko angelua (hezurraren gorputzari erresistentzia handia eman, bere atzealdetik arantza eta akromiona satzen dira).

2. Atzekoa

- Eskapularen arantzak → Eskapula bi hobitan banatu.

- Goikoa eta azpikoa → Bertan gihar indartsuak txertatu.

- Funtzioa: Mugikortasuna.

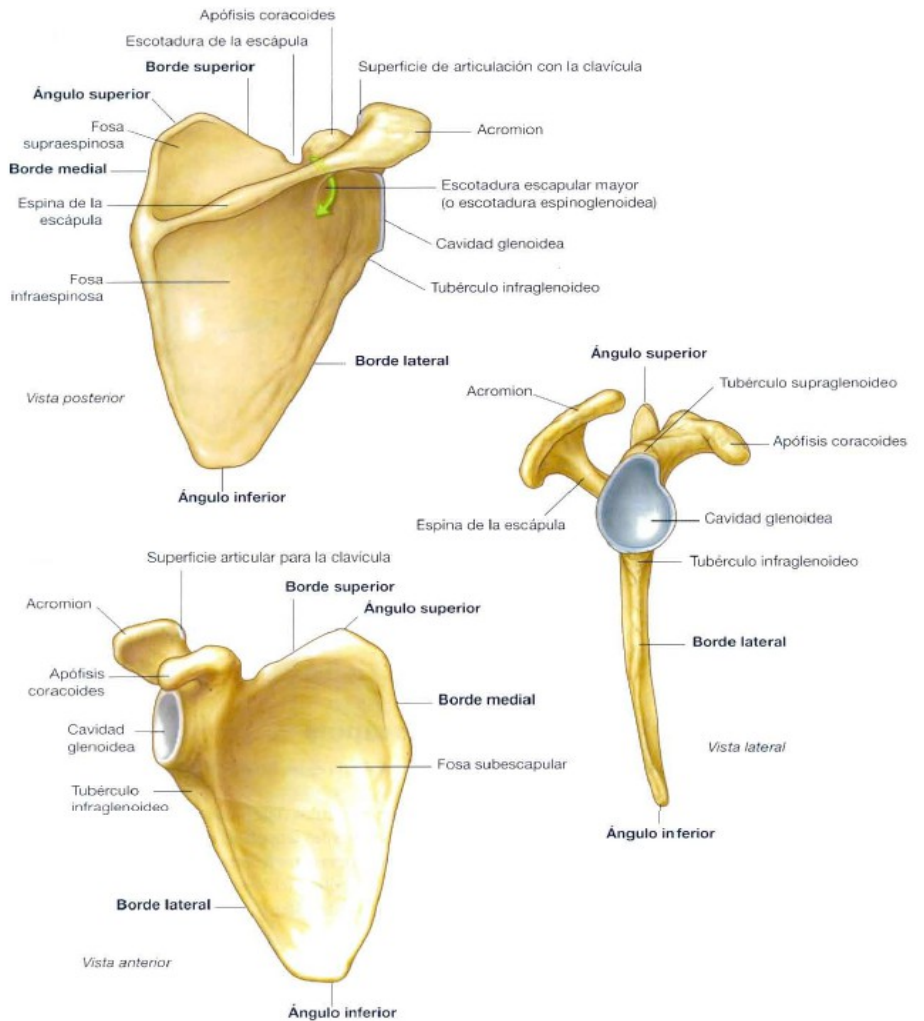
- Angeluak

- Mediala

- Laterala (bertan barrunbe glenoidea dago, besahezurrarekin giltzatzeko) → glenoidearen goiko eta beheko tuberositateak.

- Behekoa

- Ertzak
  - Goikoa
  - Lateralak
  - Medialak (aurreko zerraduna edo serratoa txertatzen da).



### Akromiona

- Arantza alboko aldean.
- Barrunbe glenoidea goitik eta atzetik inguratu.
- Deltoidea eta trapezioaren zati batzuk bertan txertatu.
- GGAren abdukzioak mugatu.

### GOIKO GORPUTZ ADARRA (GGA)

- Zehaztasuna, mugimendu zehatzak, mugikortasun handia.
- Indarra eta egonkortasuna pixka bat alde batera utzi.

### **Besahezurra**

- Funtzioa: Mugikortasuna.
- GGA hezur luzeena, BGA izterrezurraren (Funtz: Euskarria) baliokidea.
- Hezur luzea denez, bi epifisi eta diafisi batez osatua dago.
  - Hurbileko epifisia
    - Burua edo giltzadura gunea, eskapularen barrunde glenoideoarekin giltzatzen da.
    - Barrunde glenoideak baina lau aldiz azalera handiagoa → Mugikortasun handia baimentzeko.
    - Buruaren azpian, bi lepo:

1. Lepo anatomikoa

- Besahezurraren burua, gorputzetik bereizten duen lerro diagonal bat.
- Burua inguratzen du.

2. Kirurgikoa

- Epifisiaren zati bat.
- Gehienetan hemendik hausten da besahezurra.

-Bi tuberkuluz osatua:

1. Handia/Trokiterra

- Alde lateralean** kokatua.
- Bertan supraespinosoa, intraespinosoa eta borobil txikia txertatzen da.

2. Txikia/Trokina

- Aurrean** kokatua
- Bertan subeskapular giharra txertatzen da.

Tuberkulu arteko ildo

-Bizeps brakialaren zati luzearen zurda, hortik igarotzen da.

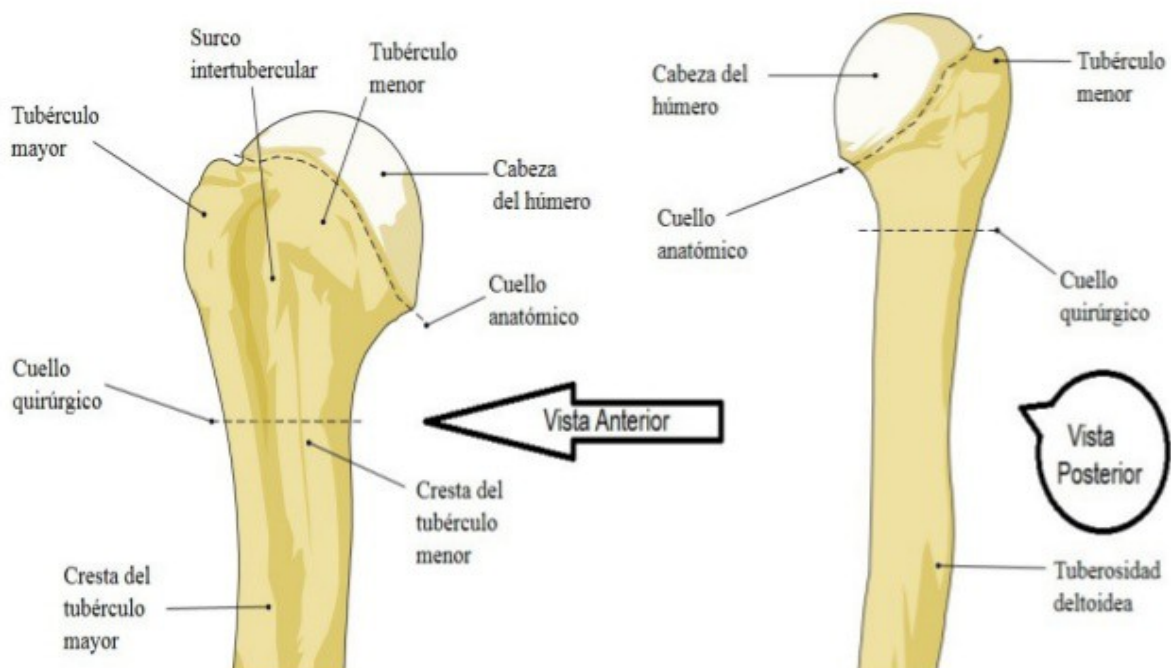
-Bi tuberkuloen artean kokatua.

• Diafisia

-Ez da zilindrikoa, hiru azalera dituelako → Aurre-mediala, aurre-laterala eta atzekoa.

-Azalera hauek hiru ertz osatzen dituzte → Aurrekoa, mediala, eta laterala.

-**Atzealdean**, gihar **estentsiogileak** txertatxu (trisepsa) eta **aurrealdean**, **flexiogileak** (brakiala, korakobrakiala).



-**Azalera aurre-lateralean**, gihar **abdukziogileak** txertatzen dira (deltoidea, tuberositate deltoidea) eta **azalera aurre-medialean**, gihar **addukziogileak** (borobil handia).

- Urreneko epifisia

-Bi kondiloz osatua:

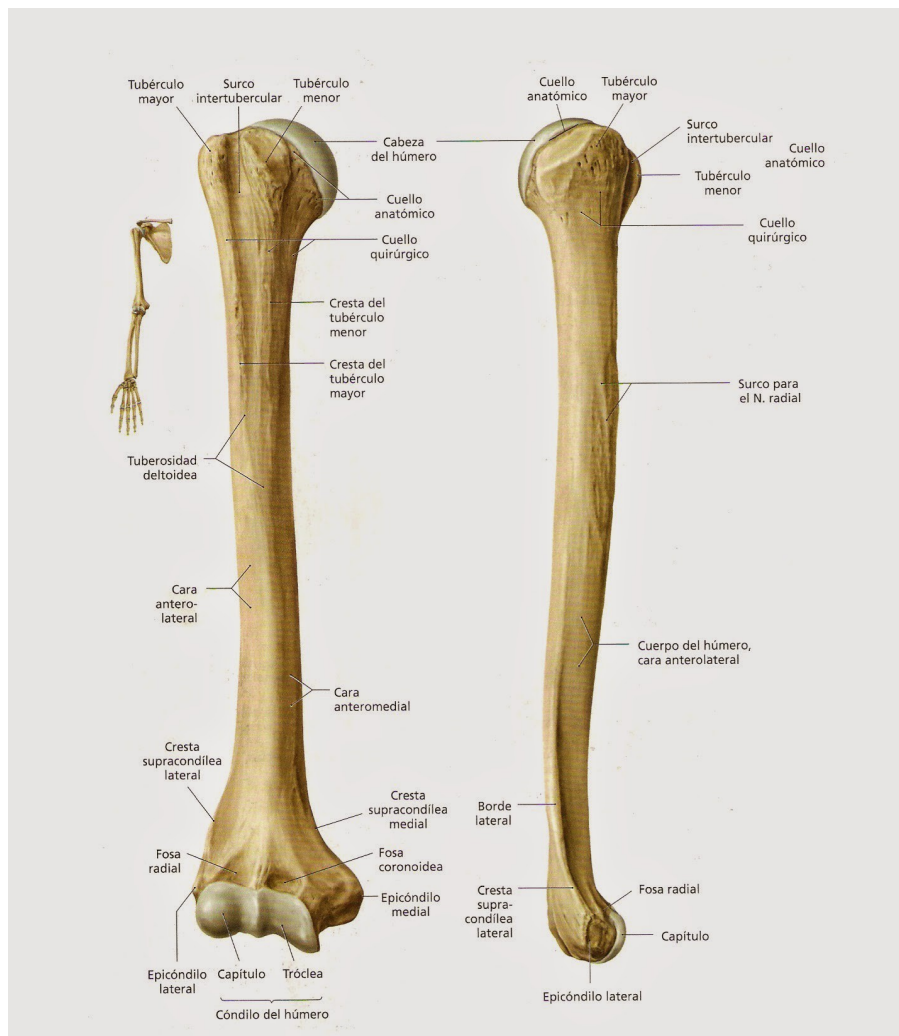
1. Kondilo mediala edo troklea
  - Kubitoarekin giltzatu.
  - Diabolo itxura.
  - Flexio, extentzio mugimenduak.
2. Alboko kondioloa edo kapitulua
  - Erradioaren buruarekin giltzatu.
  - Borobilagoa.
  - Errotazio eta flexio, extentzio mugimenduak.

-Bi epikondiloz osatua:

1. Epikondilo mediala edo epitroklea
  - Troklearen gainean kokatua.
2. Alboko epikondiloa
  - Kapituluaren gainean kokatua.

-Hiru hobiz osatua:

1. Hobi koronoidea
  - Sakonagoa da.
  - Aurrealdean eta troklearen gainean kokatua.
2. Erradioaren hobia
  - Aurrealdean, eta kapituluaren gainean kokatua.
3. Olekranoiaren hobia
  - Atzealdean kokatua.



## Besaurrea

-Bi hezurrek osatzen dute → Kubitoak (alde medialean) eta erradioak (alde lateralean).

- KUBITOA

- Besaurreko alde medialean kokatua.

- Hezur luzea.

- Flexio-extentsio mugimenduak baimentzen ditu.

- Pronazio-supinazio mugimenduetan geldirik dago.

- Egitura

- Hurbileko epifisia

- Atzealdean Olekranoia dago.

- Troklea-muxarradura (hobi sigmoideo handia).

- Erradioaren muxarradura (hobi sigmoide txikia) → Erradioa bertan txertatu eta errotazioak ematen dira.

- Bertan apofisi koronoidea.

- Bertan kubito tuberositatea (apofisi koronoidearen azpian) → Brakialaren txertapena.

- Gihar supinatzailearen gandorra → Kubitoaren gandor honetatik, erradiora.

- Diafisia

- Kubitoaren diafisi edo gorputza, urruneko muturrerantz estutuz doa.

- Alboko aldean, hezur arteko lerroa edo lerro interoseo izeneko ertza dago.

- Ertz hau, erradioko alde medialeko ertzarekin, mintz baten bidez konektatzen da.

- Urruneko epifisia

- Apofisi estiloidea → Irtengune estu bat.

- Burua ere deitzen da.

- Kubitoaren urruneko epifisia, hurbilekoa baino txikiagoa.

- Burua pixkat borobildua da, erradioarekin giltzatzeko → Giltzagune zirkuferentziala.

- ERRADIOA

- Besaurrearen alde lateralean kokatua.

- Hezur luzea.

- Goiko aldean burua du eta azpian lepoa.

-Pronazio-supinazio eta flexio-extentsio mugimenduak baimendu.

-Burua: Zilindro zapal baten itxura du eta goitik ahurra da → Besahezurreko kapituluarekin giltzatzeko.

### -Egitura

- Hurbileko epifisia

-Hurbileko epifisia kubitoan giltzatzzen da, pronazio-supinazio mugimenduak egiteko.

-Alde aurre-medialean → Erradioaren tuberositatea (Tuberositate bizipitala) → Bizeps brakiala txertatu.

- Diafisia

-Erradioaren diafisi edo gorputza, urruneko muturrerantz zabalduz doa.

-Aurrekoa ahurra da, pronazioan kubitoaren aurretik pasatzeko.

-Alde medialean, hezurren arteko lerroa edo lerro interoseoa izeneko ertza dago.

-Ertz hau, kubitoaren alde lateraleko ertzarekin mintz baten bidez konektatzen da.

- Urruneko epifisia

-Zapala da, hiruki formakoa.

-Bertan apofisi estiloidea dago → Giharrak txertatzeko.

-Urruneko epifisia

kubitoarekin

giltzatzzen da alde

medialean →

Kubitoaren

muxarraduran.

-Bertan bi azalera

daude, karpooan

dauden bi hezurrekin

kontaktuan daude:

1. Azalera

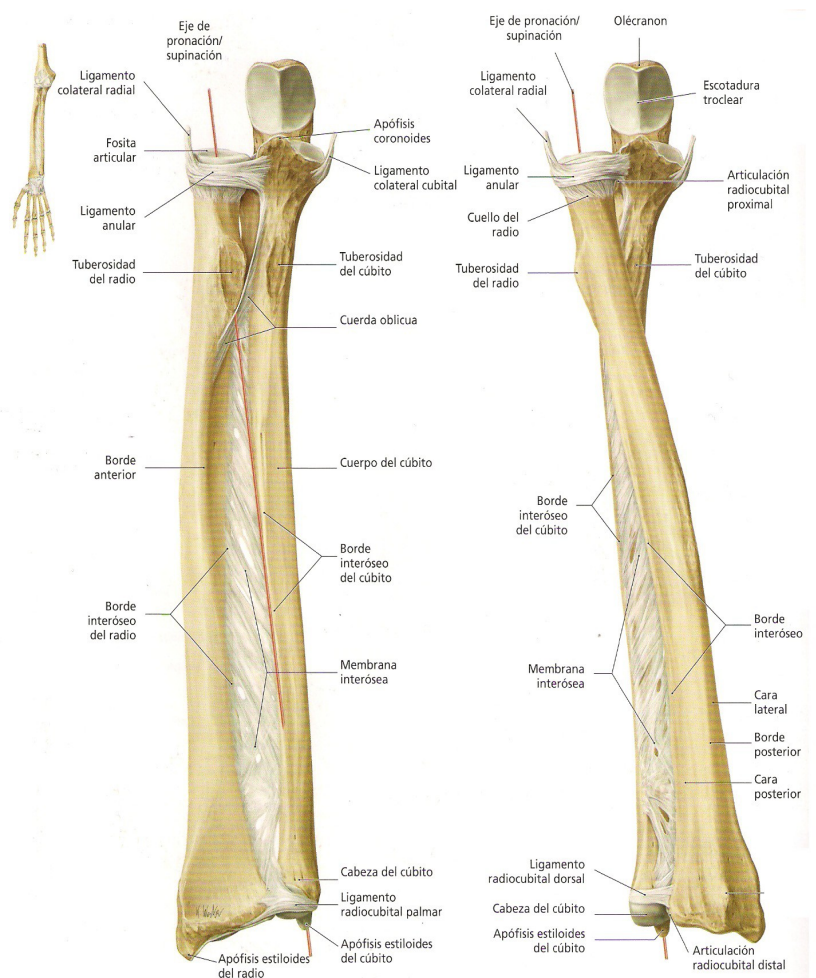
ezkafoidea

-Alde lateralean

2. Azalera

erdilargizkoa

-Alde medialean



## Eskua

### Karpoa

-Eskumuturreko giltzadura sortzen duten 8 hezur dira.

-Bi ilaratan kokatuta:

1. Hurbileko/Proximala
2. Urruneko/Distala

-Hezur laburrak eta itxura desberdinekoak.

-Giltzadura konplexua osatzen dute → Horri esker, eskumuturrak mugimendu konplexu eta **zehatzak** egin ditzake plano sagitalean eta frontalean → Gauzak manipulatzeko eta objektuak sortzeko.

-Karpooan EZ da errotaziorik ematen.

### Karpoko hezurrak:

-Hurbileko ilaran, alde lateraletik medialera:

- Eskrafoidea
  - Eskrafoidearen haustura → Eskua hiperestentsioan izanda, esku ahurraren gainean erortzean gertatzen da (aurrera erori eta eskua lurrian bermatzean).
- Erdilardizkoa
- Piramidala
- Pisiformea

-Urruneko ilaran, alde lateraletik medialera:

- Trapezioa → Hezur garrantzitsua, berari esker mugimendua atzamar potoloan.
- Trapezoidea
- Handia
- Gako-hezurra

-Karpoko hezurrek osifikazio jakin bat dute, horregatik ahur baten adina estimatzeko karpooaren erradiografia erabiltzen da.

### Metakarpoko hezurrak

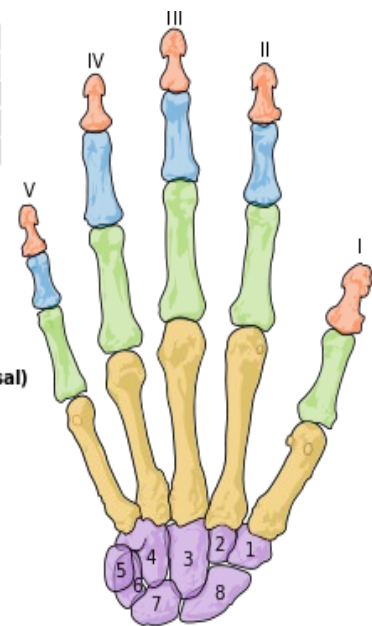
-Hezur luzeak dira, eta karpooa eta behatzezurraren artean kokatzen dira.

-Erpurua → 1. metakarparioa

Falanges distales (3ª)  
Falanges medias (2ª)  
Falanges proximales (1ª)  
Metacarpianos o metacarpos  
Carpianos o carpos

Huesos  
de la mano  
izquierda  
Visión posterior (dorsal)

1. Trapecio
2. Trapezoide
3. Grande
4. Ganchoso
5. Pisiforme
6. Piramidal
7. Semilunar
8. Escafoides





-Hatz txikia → 5. metakarparianoa

-Hurbileko epifisia ahurra da eta urruneko berriz ganbila eta borobildua (mugimendua handiagotu).

-Lehen metakarpariano berezia da, trapezioarekin elkar-artekapenaren bidez giltzutzen baita. Honek, oposizio mugimenduak baimentzen dira.

### Behatzezurrak

-Hatz edo hatzamar bakoitzak hiru falange edo behatzezur;

- Hurbilekoa (1)
- Erdikoa (2)
- Urrenekoa (3)

#### Salbuespena:

Erpurua Gertuko eta urruneko behatzezurrak bakarrik ditu.

-Hezur luzeak dira, urruneko behatzezurrak izan ezik (laburrak).

-Flexio-estentzio eta abdukzio-addukzio mugimenduak.

### GERRI PELBIKOA

-Bi koxalez eta errainhezurraz osatzen da.

-Funtzioak

- Erraien babesak
- Gorputzaren pisuaren euskarria

### Koxala

-Hezur laua

-Erraiak babestu, babesteko funtzioa.

-Giza eboluzioarekin batu egin diren hiru hezurrek osatzen dute;

#### 1. Ilioa (goialdean)

-Gandor iliakoa.

-Hobi iliakoa (aurrealdean).

-Errainezurrarekin giltzatzeko azalera (gune zakara, ez dago mugimendurik).

-Muxarradura ziatiko handia (nerbio ziatikoa).

-Aurre-goiko arantza iliakoa (sartorio eta fastianlazaren tenkatzailearen jatorria).

-Aurre-beheko arantza iliakoa (aurreko zuzenaren jatorria).

-Atze-goiko arantza iliakoa.

-Atze-beheko arantza iliakoa.

#### 2. Iskiona (behe-atzealdean)

-Tuberositate iskiatikoa (iskiosuralen jatorria).

-Muxarradura zaitiko txikia.

-Iskionaren arantza.

3. Pubisa (behe-aurrealdean)

-Pubisaren gohiko eta beheko adarrak.

-Sinfisi pubikoa → Bi koxalen arteko giltzadura da, bertan kartilagoa fibrokartilagoa dago.

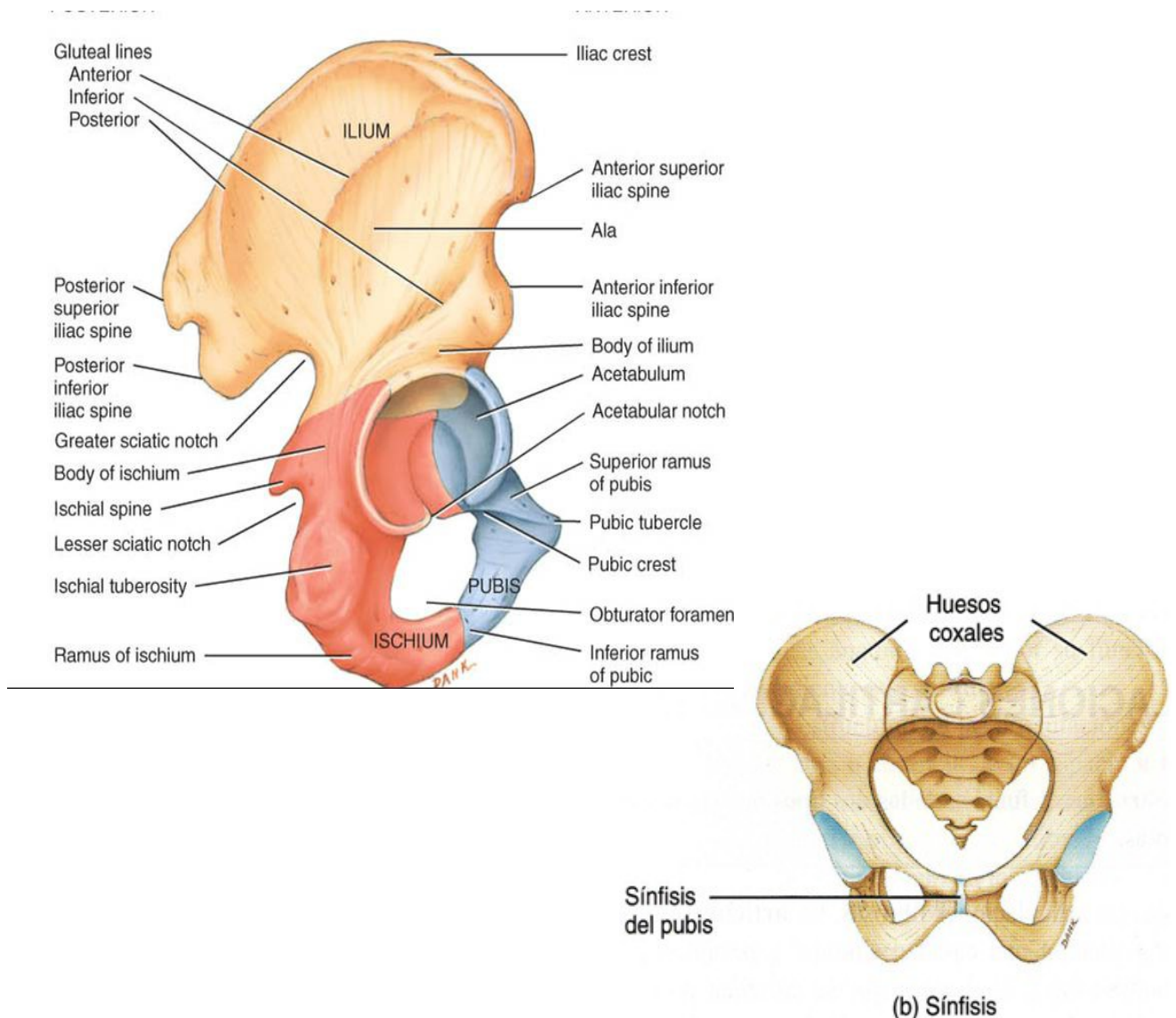
-Zulo obturatzailea → Pubis eta iskionaren artean dago (odol hodiak eta nerbioa batzuk bertatik pasatzen dira, horrez gain koxala arinagoa egiten du).

-Azetabulua → Izterrezurraren burura txertatzeko barrunde sakona, egonkortazua handiagoa izateko. Koxaleko hiru hezurak osatu;

1. Hobi azetabularra (sakonean, lotailu borobila)
2. Erdilargizko aurpegia (giltzadura azalera)
3. Azetabuluko muxarradura

-Sexu desberdintasunak

- Hobi iliakoaren eta gerri pelbikoaren zabalera.
- Sinfisi pubikoaren itxura eta kokapena.
- Errainezurraren angelua.



## BEHEKO GORPUTZ ADARRA (BGA)

-BGA hezurren egiturak GGA baino mugikortasun eta zehaztasun txikiago eskaintzen dute.

-Lur zorura moldatu eta indar handia jasatzeko gai dira.

### **Izterrezurra**

-Gorputzeko hezurrik handi, gogor, astun, luze eta zangunena.

-Hormigoia baino indartsuagoa.

-Gorputzak dituen bi mugimendu indartsuenetan hartzen du parte;

- Aldakaren estentzioa
- Belaunaren estentzioa

-Funtzioak

- Aldakaren mugimenduetan parte hartu.
- Indarra aldakatik berna-hezurrera era eraginkorrean transmititzea eta alderantziz.
- Gorputzaren euskarria.

### -Egitura

- Hurbileko epifisia

-Burua.

-Lepo anatomikoa.

-Lepo kirurgikoa.

-Hobitxoa (lotailu borobila) → Lotailu bat pasatzen da, azetabulutik irteten dena, egonkortasuna emateko.

-Trokanter handia alboan (giharren txertapena).

-Trokanter txikia aztean.

-Bi trokanterren artean:

- Aurrean → Trokanter arteko lerroa.
- Atzean → Trokanter arteko gandorra.

- Diafisia

-Aurrealdea oso leuna.

-Atzealdean erpina, lerro latzak diafisia goitik behera zeharkatzen du. Bertan, alboko eta barruko bastoak txertatzen dira.

- Urruneko epifisia

-Alboko eta erdiko kondiloak.

-Alboko eta erdiko epikondiloak.

- Belaunazurreko giltzagunea aurrealdean → Troklea.
- Hobi popliteo → Belaunaren atzealdeko hirukia.
- Urruneko epifisia kartilagoz inguratua dago, berna-hezurra eta belaunazurrarekin giltzatzeko.

### Goiko ikuspegitik...

- Goiko ikuspegitik, izterrezurraren lepoa 15° inguru aurrera kokatzen da (antebertsioa).
- Gehiegizko antebertsioak alboko errotazioa mugatzen du eta egonkontasuna gutxitzen du.
- Gutxieneko antebertsioak aldakaren mugikortasuna gutxitzen du.

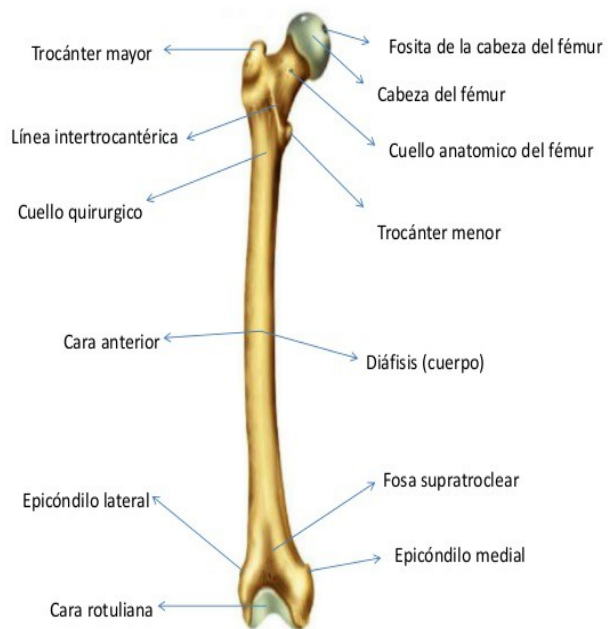
### Aurreko ikuspegitik...

- Aurreko ikuspegitik, izterrezurraren lepotik 120-130° inguruko angulazioa du.
- Lepo zorrotzago bat *coxa vara* deitzen da, eta abdukzioak mugatu egiten ditu.
- Lepo kamutsago bat *coxa valga* deitzen da, eta aldakaren giltzaduran gehiegizko karga sor daiteko.

V  
i  
s  
i  
ó  
n  
p  
o  
s  
t  
e  
r  
i  
o  
r

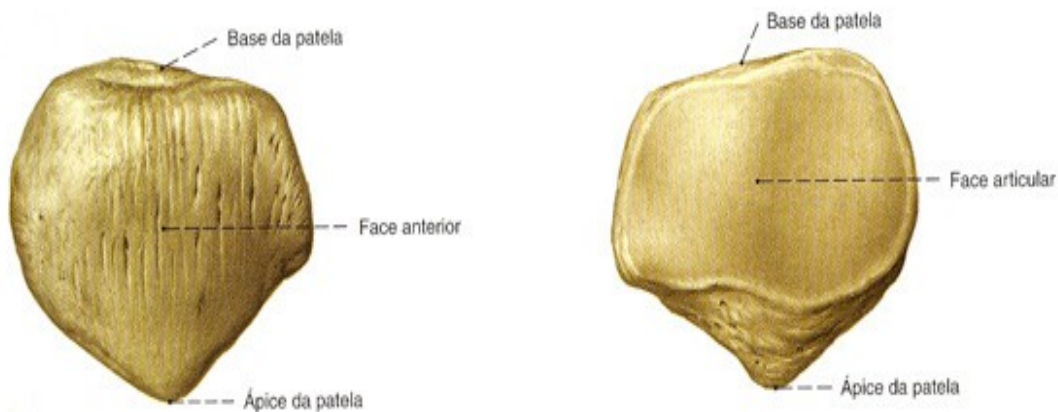


C  
a  
r  
a  
a  
n  
t  
e  
r  
i  
o  
r



## Belaunezurra

- Gorputzeko hezur sesamoiderik handiena.
- Hezur laburra.
- Goialdean laua, behealdean erpina.
- Aurrealdean azalera zakarra eta ganbila da.
- Atzealdean azalera leuna eta izterrezurrarekin giltzatzeko gunea → Gandor bertikala.
- Funtzio nagusia** → Belaunaren estentsioan laguntzea, koadrizepsaren indar aplikazio aldatuz.
- Beste funtzio batzuk → Belaunaren aurreko babesa.
  - Koadrizepsaren indarraren norabidea finkatzen du.



## Berna-hezurra

- Zangoaren alde medialean dagoen hezur luzea.
- Funtzioa → Indarrak oinetik izterrezurrera transmititzea, eta alderantziz.

### Egitura

- Hurbileko epifisia
  - Goialdean, goiko aurpegi artikularrak edo berna-hezurraren lautadak, bi dira (albokoa eta mediala) eta izterrezurraren kondiloekin giltzatzen dira.
  - Berna-hezurraren arantzak.
  - Tuberositate mediala.
  - Berna-hezurraren aurreko tuberositatea (belaunezurraren zurda txertatzeko).
  - Peroneoarekin giltzatzeko azalera, alde lateralean eta atzeraka.
- Diafisia
  - Gorputza triangeluarra eta erpina aurrealdean.

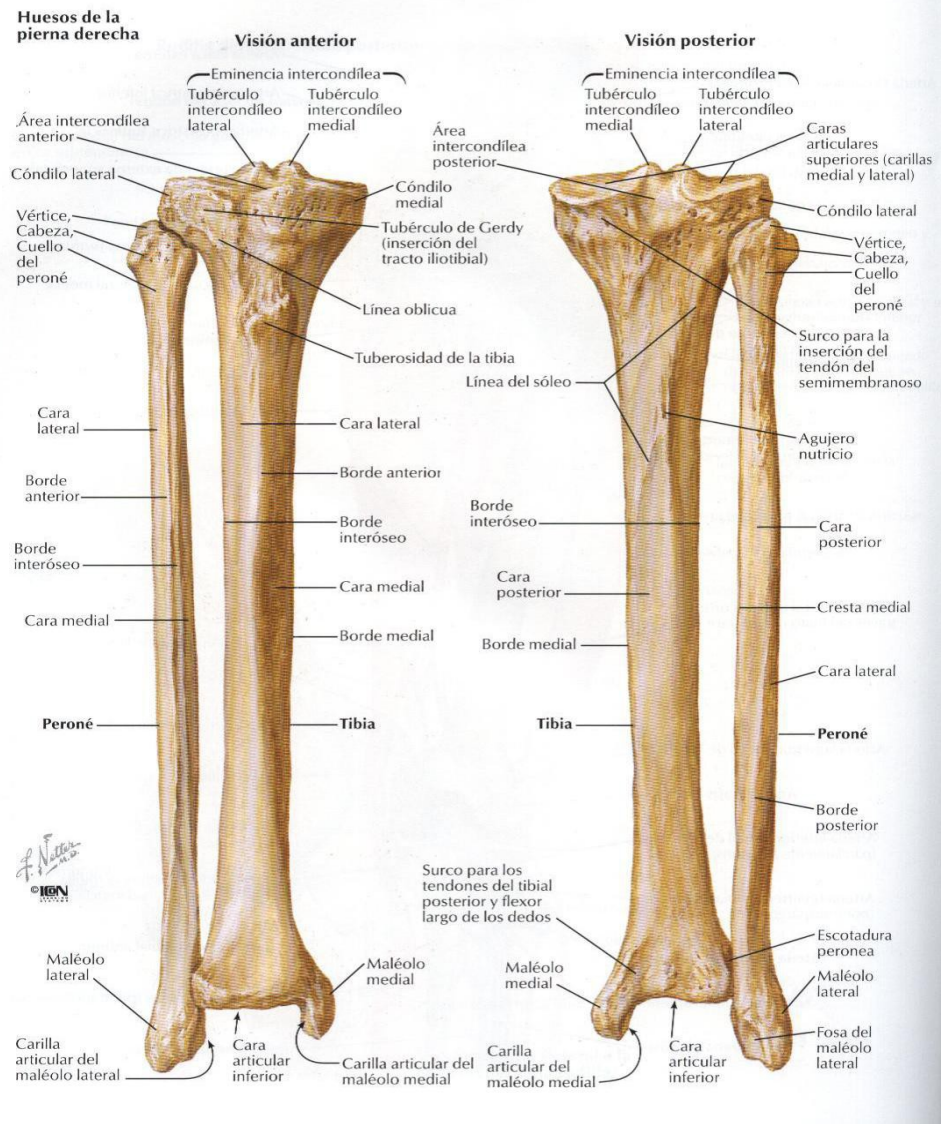
- Atzealdean, lerro soleoa dago.
- UrruneKo epifisia
  - Maleolo mediala edo berna-hezur maleoloa.
  - Maleolo ildo (bertatik atzeko tibiala pasatu).
  - Azpialdean, astragaloarekin (tarsoko hezurra) giltzatzeko azalera.
  - Alboan, peroneoarekin giltzatzeko azalera.

## **Peronea**

- Hezur luzea eta fina.
- Berna-hezuraren tentsioa gutxitzen du.
- Zangoen alde lateraleran kokatzen da, Berna-heurrarekiko pixka bat atzerago.

### -Egitura

- Hurbileko epifia
  - Peroneoaren burua (bizeps femoralaren txertapena).
  - Berna-hezurarekin giltzatzeko azalera.
  - Apofisi estiloidea.
- Diafisia
  - Gorputz triangeluarra, erpina aurrealdean.
  - Hezur arteko mintza.
- Urruneko epifisia
  - Maleolo laterala edo peroneoaren maleoloa.
  - Alde medilean, berna-hezurarekin eta astragaloarekin giltzatzeko azalera.
  - Plano frontaletik ikusita, kutxa bat bezalako egitura bat sortu.
  - Ez dira errotaziorik ematen.



## Oina

-Tartsoko (7), metatarsoko (5) eta behatzezurrez (14) osatzen da.

-Hezur hauek oin-ganga osatzen dute.

-Funtzioak;

- Azalera irregularretara **moldatzea**.
- Gorputzaren pisua eta mugimenduan sortzen diren indarrak **indargetzea** → horrela ganga desformatzen da.
- Oinez eta korrikan ibiltzeko behar den **indarra transmititzeko**.

## Tartsoa

-Karporen baliokidea, baina funtzio desberdinak.

-Mugimenduak → Fleixio-estentzioak eta inbertsio-ebertsioak.

-Zazpi hezur laburrez osatua.

1. Astragaloa

- Berna-hezurra eta peroneoarekin giltzatzen da, flexio-estentzio mugimenduak sortzeko (orkatila).
- Berna-hezurra eta peroneoarekin giltzatzeko azalera.
- Behealdean, eskafoide eta kalkaneoarekin giltzatzen da hiru giltzaune desberdinetan, inbertsio-ebertsio mugimenduak egiteko.

## 2. Kalkaneoa

- Oinaren atzeko bernagunea da, eta tartsoko hezurrik handiena.
- Tuberositatea (orpozurdaren txertapena).
- Aurrealdean kuboidearekin giltzatzen da.

## 3. Kuboidea

- Atzealdean, kalkaneoarekin giltzatzen da.
- Aurrealdean, lau eta bost metatarsianoekin giltzatzen da.

## 4. Ezkafoidea

- Atzealdean, estragaloarekin giltzatzen da.
- Aurrealdean, hiru falka-hezurrekin giltzatzen da.

## 5. 5,6,7 → Falka-hezurak edo kuneiformeak

- Hiru hezur eta falka itxura dute.
- Aurrealdean, 1, 2, eta 3 metatarsoko hezurrekin giltzatzen da.
- Azpialdean goialdean baino estuagoak dira.

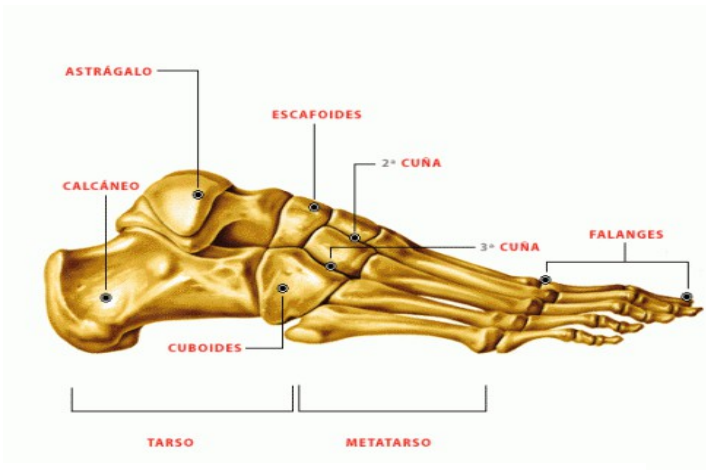
### Metatarsoa

- Hezur luzeak dira, eta karpoa eta behatzezurraren artean kokatzen dira.
- Behatz lodia → 1. metakarparianoa
- Behatz txikia → 5. metakarparianoa
- Hurbileko epifisia ahurra da eta urruneko berriz ganbila eta borobildua (mugimendua handiagotu).
- Apofisi estiloidea → Behatz txikian kokatuta dago.
  - Askotan apurtu egiten den hezurra da, adb: atletismoan.

### Behatzezurrak

- Behatz bakoitzak hiru falange edo behatzezur;
  - Hurbilekoa (1)
  - Erdikoa (2)
  - Urrenekoa (3)
- Hezur luzeak dira, urruneko behatzezurrak izan ezik (laburrak).
- Salbuespena, behatz lodia.
- Flexio-estentzio eta abdukzio-addukzio mugimenduak.

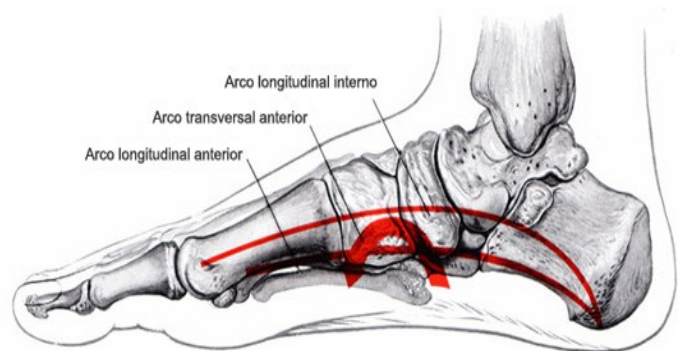
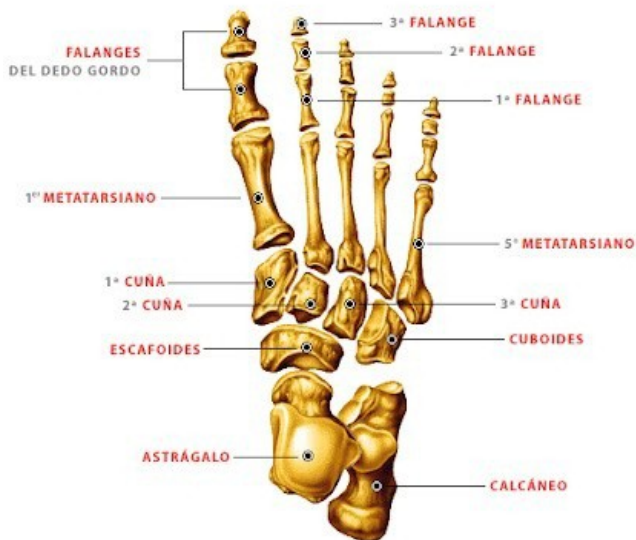
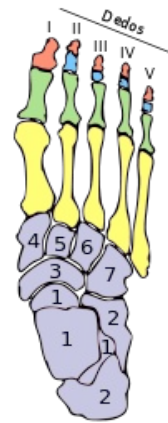




Falanges distales (3º)
Falanges mediales (2º)
Falanges proximales (1º)
Metatarsianos o metatarsos
Tarsianos o tarsos

**Huesos del pie derecho**  
Vista dorsal

1. Astrágalo
2. Calcáneo
3. Navicular
4. Primer cuneiforme
5. Segundo cuneiforme
6. Tercer cuneiforme
7. Cuboides



Oinaren forma eta arkuak

-Zurik egotean, oinak hiru bernagune ditu → 1 eta 5. metatarsianoen urruneko epifisiak eta kalkaneo.

-Gorputzaren pisua jasan eta indargetzeko, oin-ganga hiru arkuz osatzen da.

-Hiru arkuak, hezurren egituraren, giharren eta lotailuen esker mantentzen dira.

1. Arku mediala

-1MT, 1. falka-hezurraz, eskafoideaz, astragaloaz eta kalkaneoaz osatzen da.

-Deformazio indarrak jasaten ditu arku honek.

2. Arku laterala

-5MT, kuboidea eta kalkaneoaz osatzen da.

-Aztaleko giharren indarra transmititzen du.

3. Zeharkako arku

-Metatarsoko hezurrez osatua.

-Arku medial eta lateralen arteko funtzioa;

-Egonkortzea, indargetzea eta indarren transmizioa.