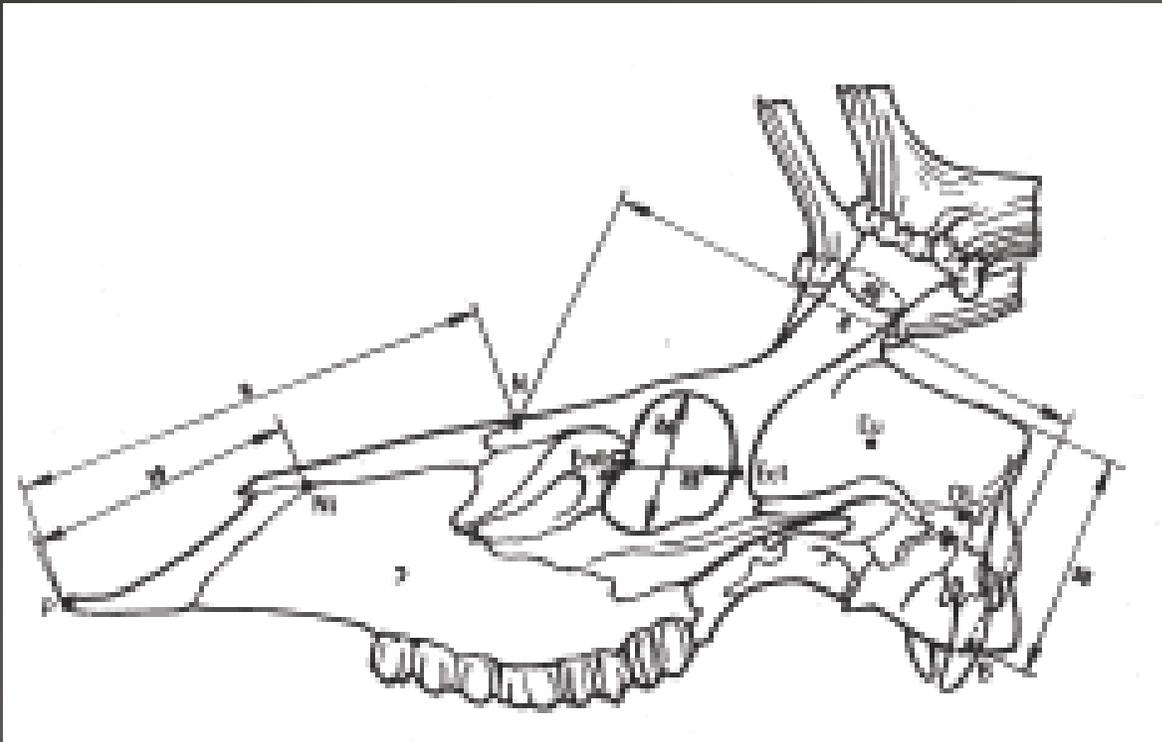


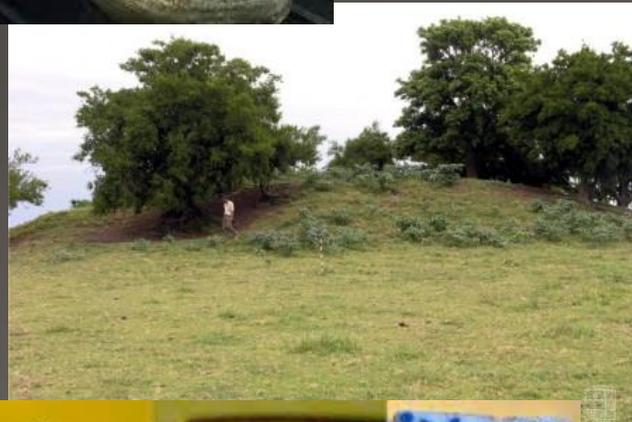
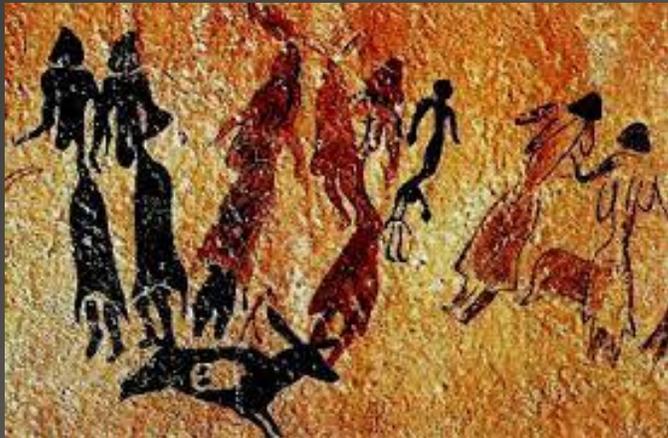
# La morfometría como herramienta en la investigación en Arqueología



Dra. Federica Moreno y Dr. Sebastián Tambusso  
Departamento de Biodiversidad y Genética  
IIBCE

# restos materiales o *cultura material*

construcciones, herramientas, basura, enterramientos, y todo vestigio de actividad humana que posea materialidad



Morfometría  
del griego μορφή "morphé", "forma" o "figura", y μετρία  
"metría", "medición"

Análisis cuantitativo de la forma y abarca el tamaño y la forma.

Análisis del registro fósil, impacto de algunas mutaciones sobre la forma, cambios en los procesos del desarrollo, desarrollo ontogénico, covarianzas entre los factores ambientales y la forma, entre otros.

## Tecnología lítica: tipología, evolución y distribución de formas y estilos, etc.

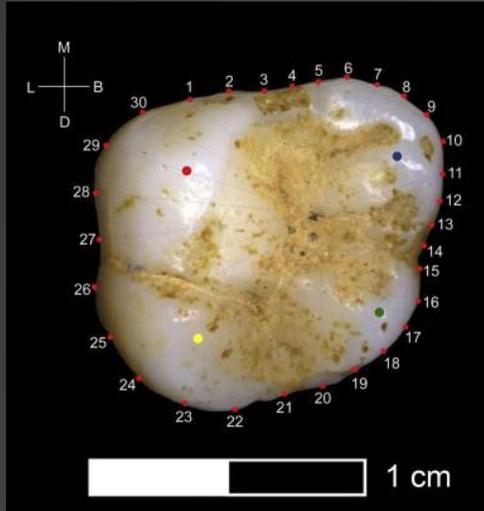


Lycett S. J. et al. 2010 A comparative 3D geometric morphometric analysis of Victoria West cores: implications for the origins of Levallois technology. *Journal of Archaeological Science* 37(5): 1110–1117

Thulman D. K. 2012 Discriminating Paleoindian point types from Florida using landmark geometric morphometrics. [Journal of Archaeological Science](#) 39(5): 1599–1607.

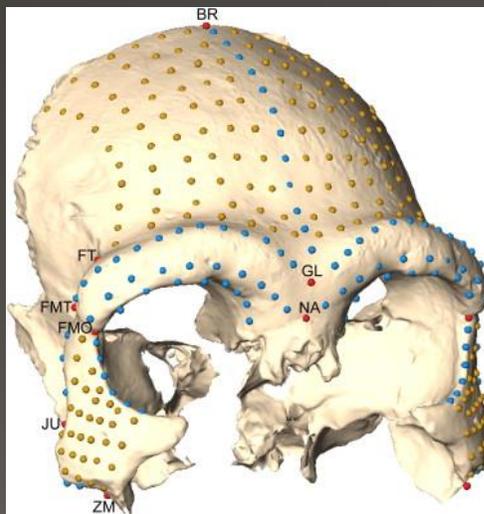
Okumura, M. y A. Araujo 2014 Long-term cultural stability in hunter–gatherers: a case study using traditional and geometric morphometric analysis of lithic stemmed bifacial points from Southern Brazil. *Journal of Archaeological Science* 45: 59–71

# Bioarqueología: evolución de homínidos, variación intraespecífica, discriminación de poblaciones.



Freidline S. et al. 2012 A comprehensive morphometric analysis of the frontal and zygomatic bone of the Zuttiyeh fossil from Israel. *Journal of Human Evolution* 62(2): 225–241.

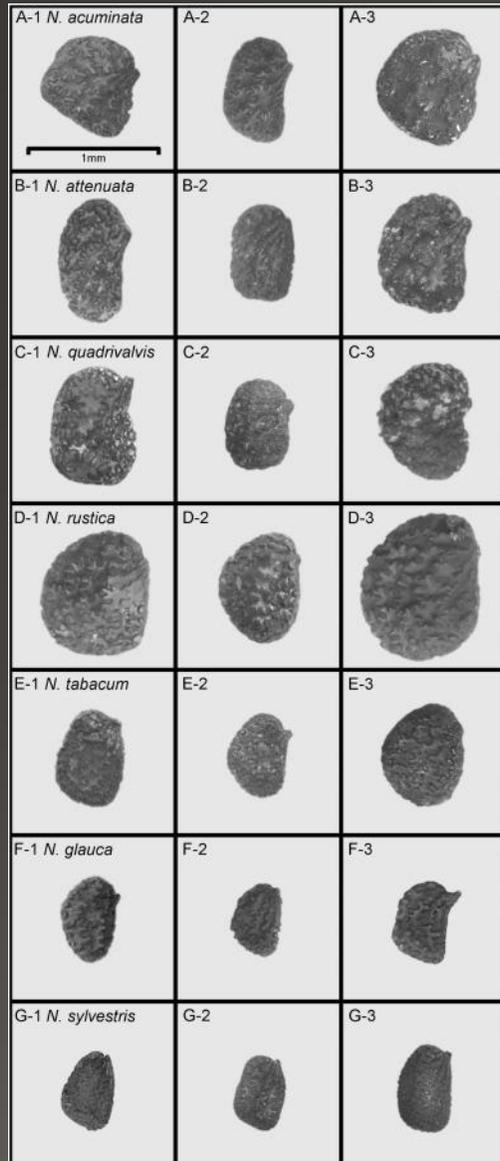
Xiao D. et al. 2014 Metric and geometric morphometric analysis of new hominin fossils from Maba (Guangdong, China). *Journal of Human Evolution* 74: 1–20.



Corny J. 2015 Paleoanthropological significance and morphological variability of the human bones and teeth from Tabon Cave. *Quaternary International*. In Press.

Weber G. 2016 The Qesem Cave hominin material (part 1): A morphometric analysis of the mandibular premolars and molar. *Quaternary International* 398: 159–174

# Arqueobotánica: determinación taxonómica, domesticación, variabilidad.



Coster A. y Field J. H 2015 **What starch grain is that? – A geometric morphometric approach to determining plant species origin.** *Journal of Archaeological Science* 58: 9–25.

Rand R. E. y R. Q. Cuthrell 2016 **A conceptual framework for a computer-assisted, morphometric-based phytolith analysis and classification system.** *Journal of Archaeological Science* 68: 70–78.

V. Bonhomme 2016 **The first shoots of a modern morphometrics approach to the origins of agriculture.** *Web Ecol.*, 16, 1–2.

Cuthrell, R. Q. et al. 2016 **Investigating native Californian tobacco use at Mission Santa Clara, California, through morphometric analysis of tobacco (*Nicotiana* spp.) seeds.** *Journal of Archaeological Science: Reports* 6:451-462.

**Zooarqueología:** estudio de los restos de fauna recuperados en yacimientos arqueológicos.



Restos aislados y fragmentados

# Estudios biométricos en zooarqueología

- von der Driesch, A. 1976 *A guide to the measurement of animal bones from archaeological sites*. Peabody Museum.
- Identificación Taxonómica. Diferenciación de subespecies y especies morfológicamente similares (caprinos/ovinos, cérvidos, cánidos).
- Determinación de sexo y edad al morir: estrategias cinegéticas, patrones ganaderos.
- Estimación de tamaño y robustez: estimación de biomasa explotada, variaciones geográficas y cronológicas intraspecíficas, movimiento de rebaños, sobreexplotación.

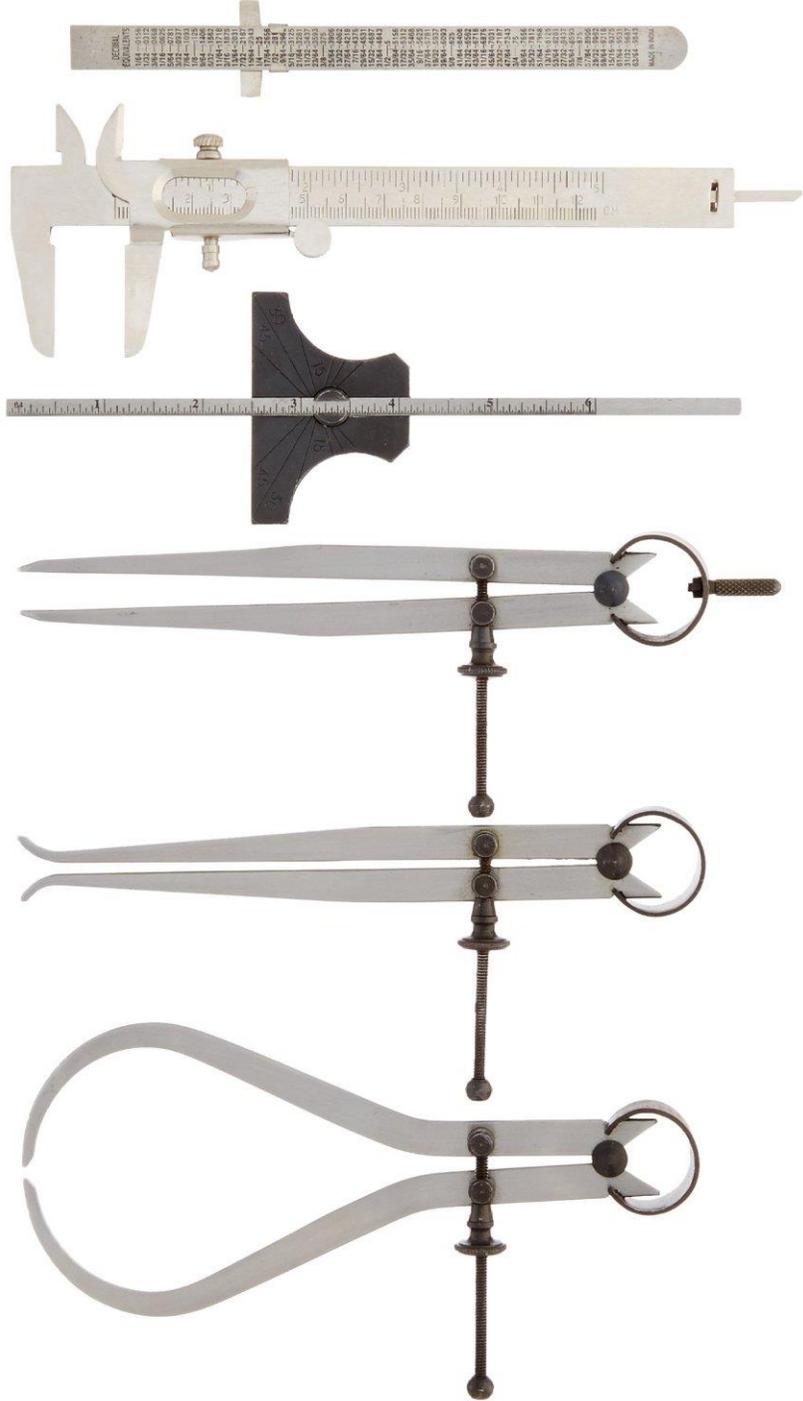
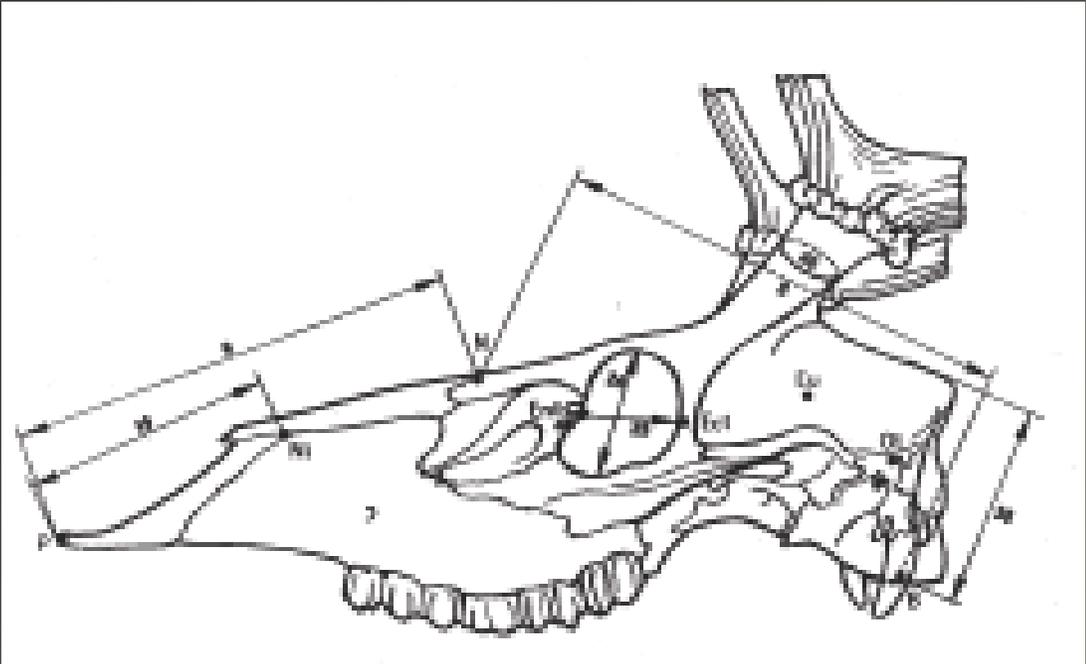
que medir: cráneos, fragmentos grandes de cráneo, mandíbulas, líneas dentarias, dientes aislados si se puede determinar, huesos largos completos, falanges (solo si se pueden identificar), atlas, axis, sacro y cualquier vértebra cuya posición pueda determinarse, cinturas escapular y pelvica.

que no medir: huesos quemados, huesos patológicos o anormales, animales jóvenes (salvo en estudios particulares).



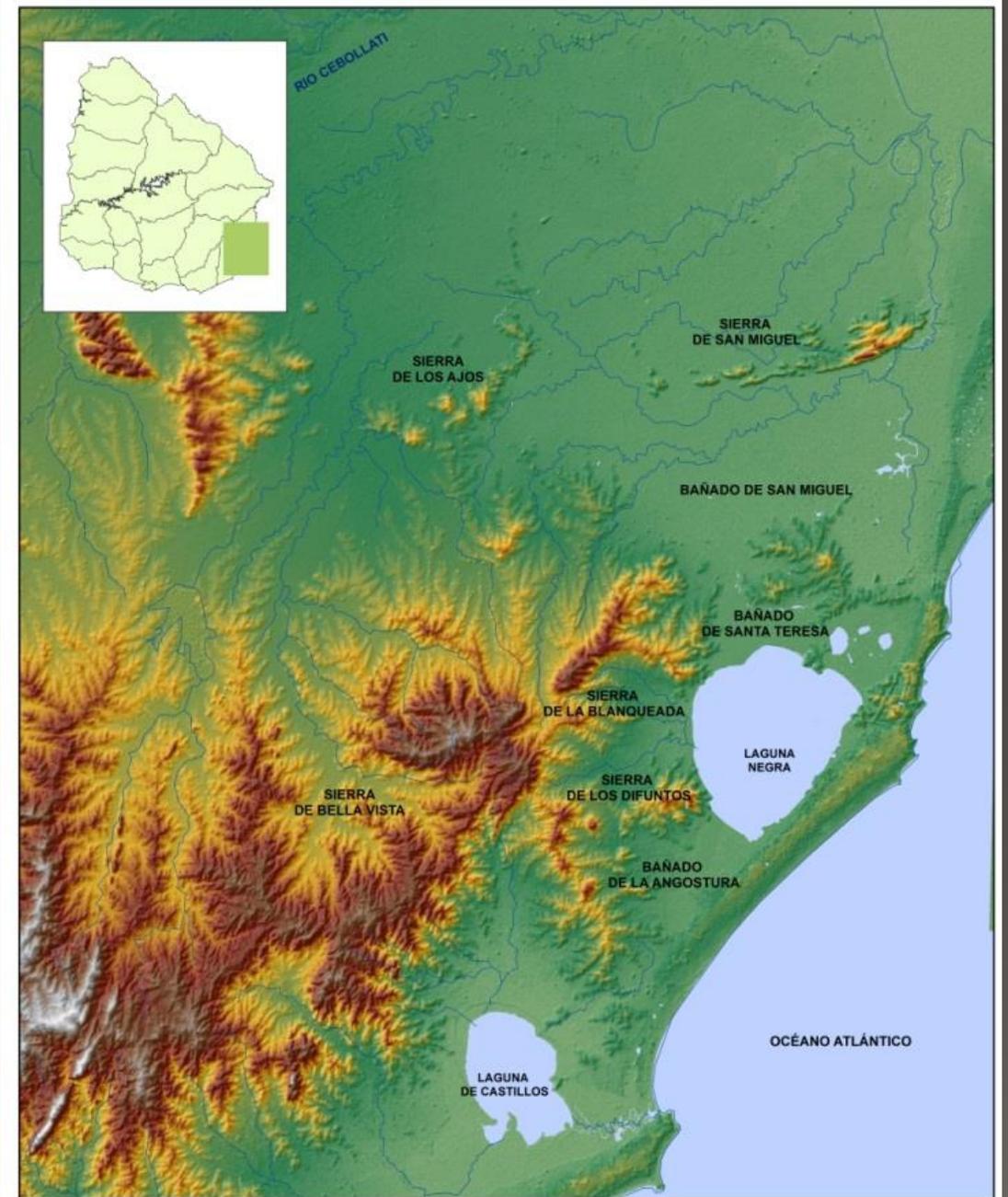
cómo medir: instrumentos (calibres, cajas osteométricas), puntos medida.

Análisis: estadísticos, univariados, multivariados





# Región de estudio



0 10 20 km

# Arqueología regional

- Montículos de tierra y material arqueológico: lítico, restos faunísticos y botánicos, cerámica, restos humanos.
- 30 a 60 m de diámetro promedio y alturas variables
- 5000 años AP-época de contacto



Enterramientos humanos, Ch2Do1-1A, CRALM



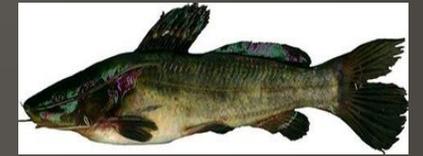


Agrupados alrededor de arroyos y humedales.  
Aislados en colinas o lugares altos.

Aldeas, marcadores territoriales, cementerios, espacios de habitación, lugares de cultivo, estaciones de horno, tecnologías de habitar.

# Zooarqueología regional

- **Cérvidos:** venado de campo (*O. bezoarticus*), ciervo de los pantanos (*B. dichotomus*), guazubirá (*S. gouazoubira*)
- **Roedores:** apereá (*Cavia* sp), nutria (*M. coypus*), carpincho (*H. Hydrochaeris*)
- **Armadillos:** tatú y mulita (*Dasyus* sp.), peludo (*E. sexcintus*)
- **Pinnípedos:** lobo fino *A. australis*
- **Ñandú** (*R. americana*)
- **Peces:** bagre sapo (*Rhamdia aff. quelen*), tararira (*Hoplias* spp.) y anguila (*Synbranchus aff. marmoratus*), corvina (*Pogonias*)
- **Perro doméstico** (*Canis familiaris*)
- **Carnívoros:** zorros (*C. thous*; *L. gymnocercus*; *C. brachyurus*), comadreja (*L. crassicaudata*), lobito de río (*L. longicaudis*), zorrillo (*C. chinga*), puma (*P. concolor*).







### Ch2Do1-B

Ciervo de los Pantanos: 2,2%

Venado de Campo: 31,1%

Guazubirá: 0,5%

### Potreriillo de Santa Teresa

Ciervo de los pantanos 1,9%

Venado de campo: 14,4 %

Guazubirá: 0,4%

### Los Indios

Ciervo de los pantanos: 0,3%

Venado de campo: 3,23 %

Guazubirá: 0,2%

Años A.P.	Sitio	Ambiente	Ciervo	Venado	Guazubirá
4200-3500	Los Ajos	Borde bañado			
3800	Potreriillo	Borde laguna			
3600	Isla Larga	Sierra			
3050	Cráneo Marcado	Borde laguna			
3000	La Esmeralda	Costa atlántica.			
2900	Los Indios	Borde bañado			
2700	La Coronilla	Costa atlántica.			
2500	Ch2Do1-B	Borde bañado			
2300	Potreriillo	Borde laguna			
2000	Isla Larga	Sierra			
2000	Ch2Do1-IA	Borde bañado			
1090	Ch2Do1-B	Borde bañado			
600	Cabo Polonio	Costa atlántica.			
290	Ch2Do1-IA	Borde bañado			

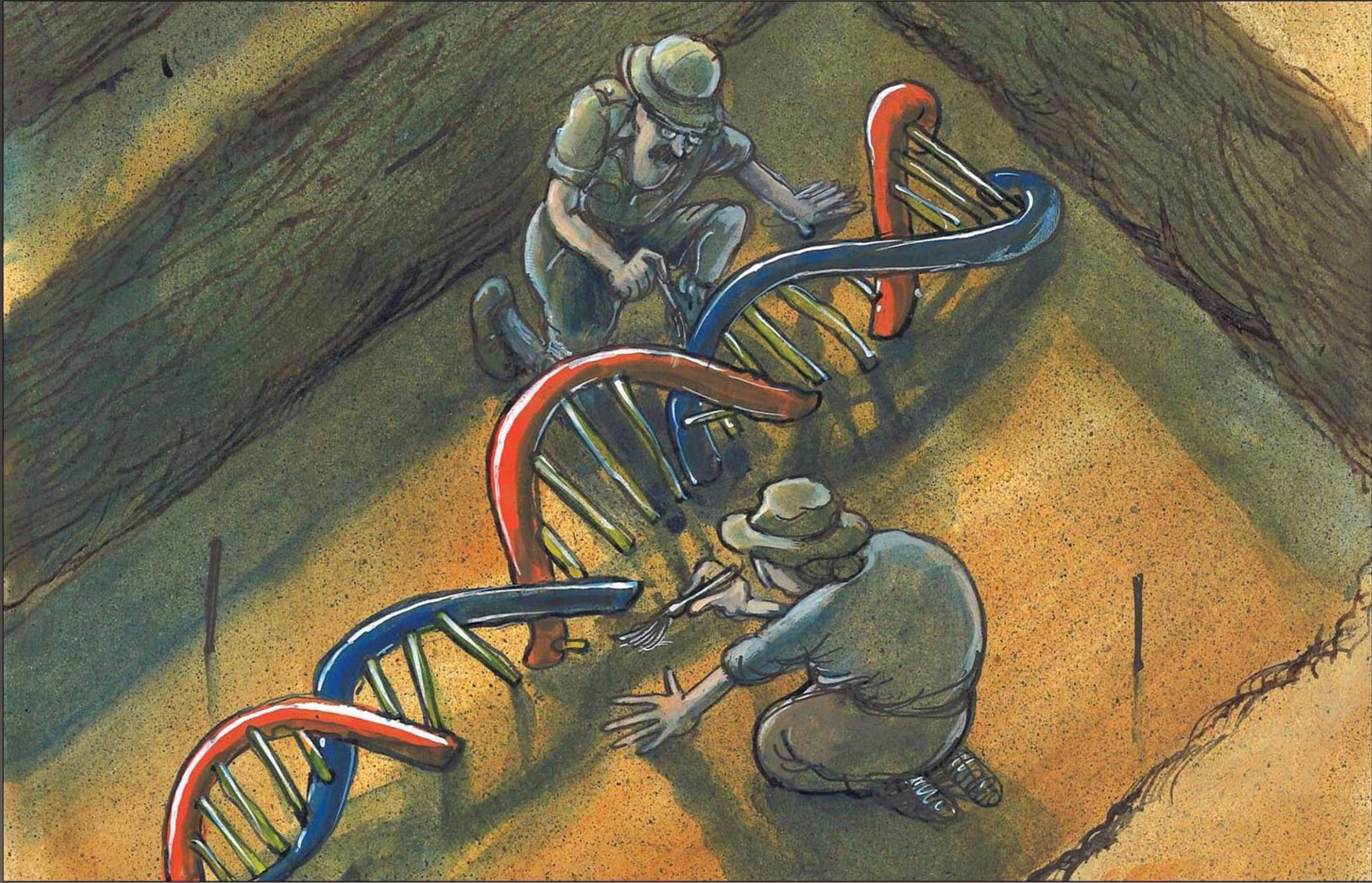


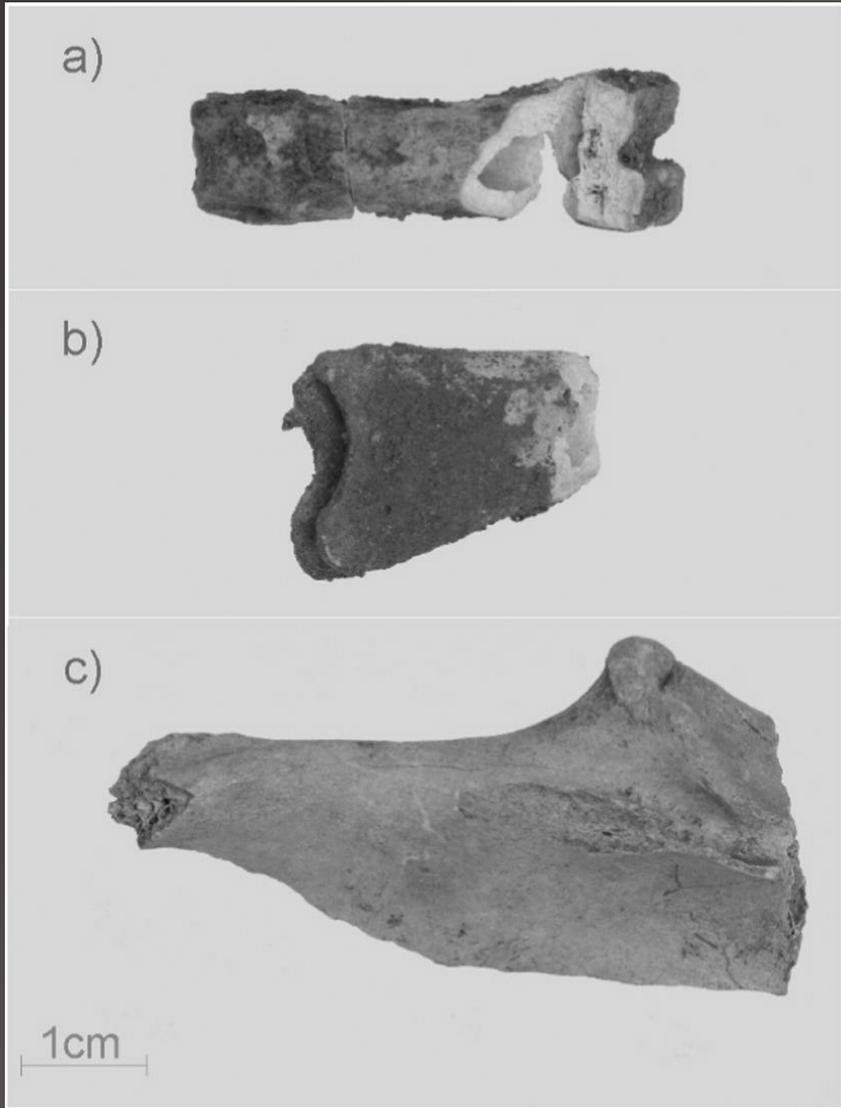
Venado de campo  
(*Ozotoceros bezoarticus*,  
*O.b. uruguayensis*  
*O.b. arerunguaensis*)



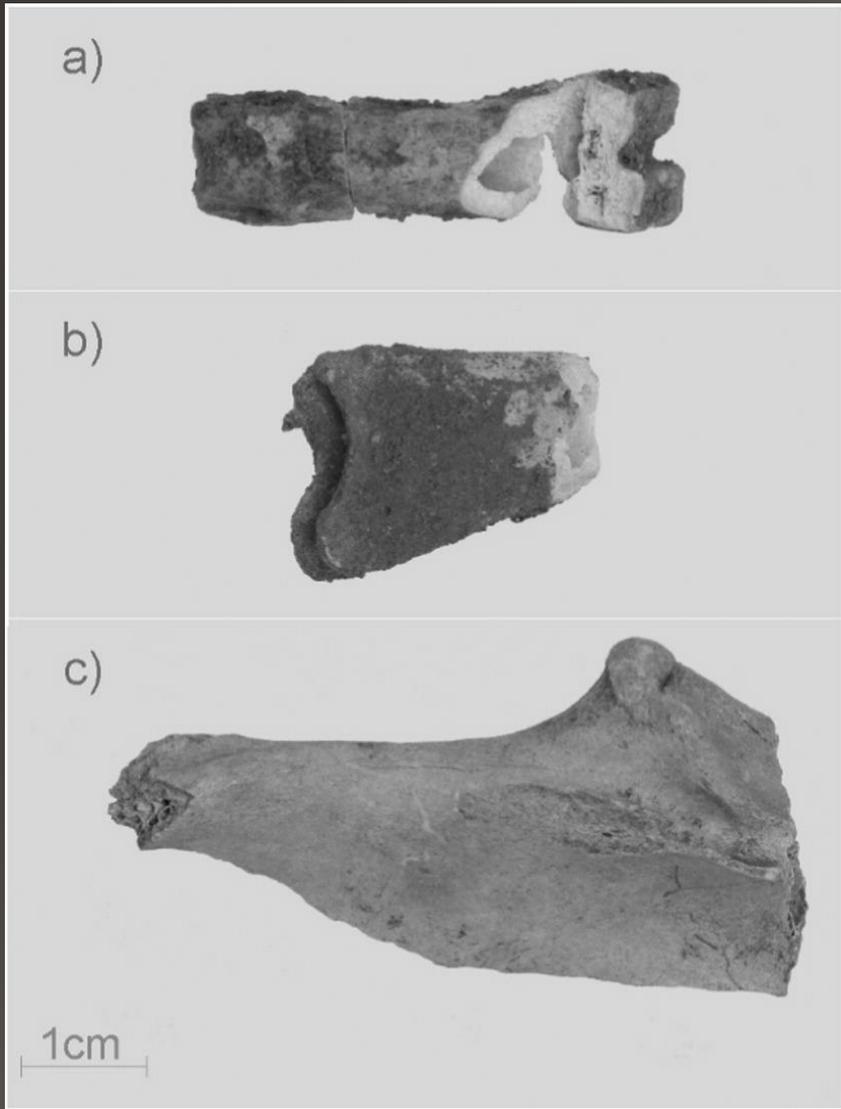
Guazubirá  
(*Subulo gouazoubira*)

<b>Especie</b>	<b>Nicho</b>	<b>Ámbito hogar (promedio km<sup>2</sup>)</b>	<b>Densidad (promedio km<sup>2</sup>)</b>	<b>Astas</b>	<b>Peso (kg)</b>	<b>Altura a la cruz (mm)</b>	<b>Agregación (individuos)</b>	<b>Dieta</b>
Venado de campo	Pastizal	7,3	6	Machos, tres puntas	20-40	600-700	Gregario 5-17	Gramíneas mixtas, pastizal.
Guazubirá	Pequeñas zonas forestales, montes ribereños, de galería y serranos.	0,3	1,55	Machos, una punta	11-25	500-650	Básicamente solitario	Generalista, frugívoro.



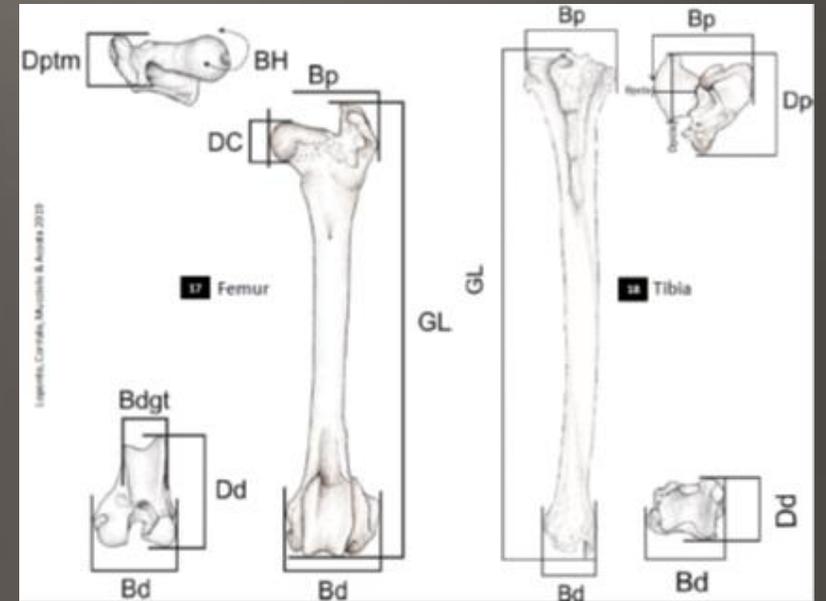


Moreno *et al.* 2016

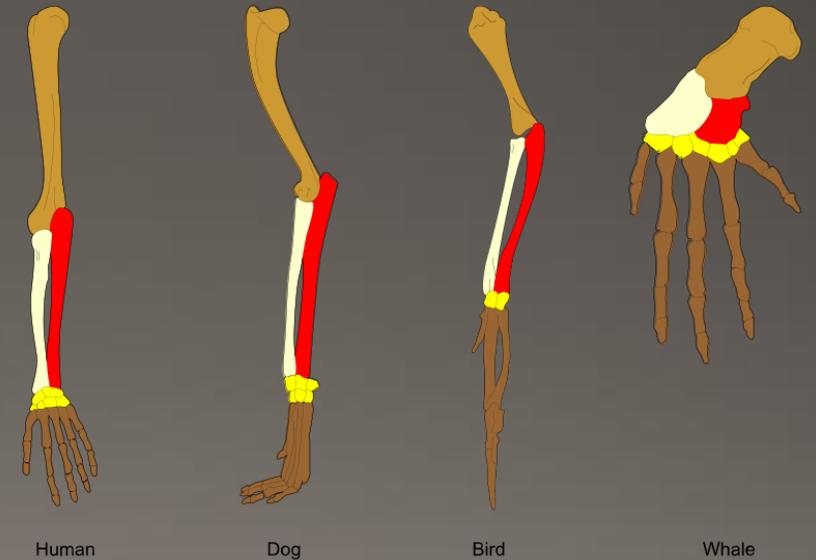


Moreno *et al.* 2016

- Similitud postcraneal
- Similitud de tamaño
- Falta de información



- Biometría
- Osteología comparada: estudio de las semejanzas y diferencias en la osteología de los organismos



# Fósiles





*Morenelaphus*



*Antifer*



*EpiEURYceros*



*Paraceros*



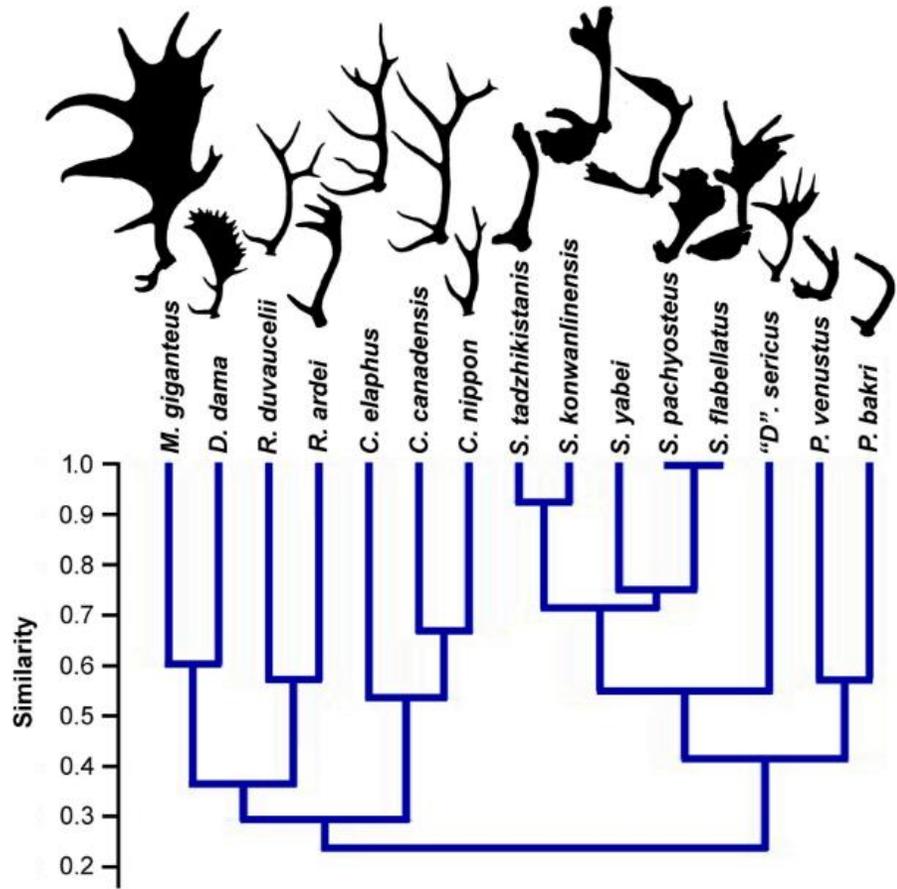
*Blastoceros*



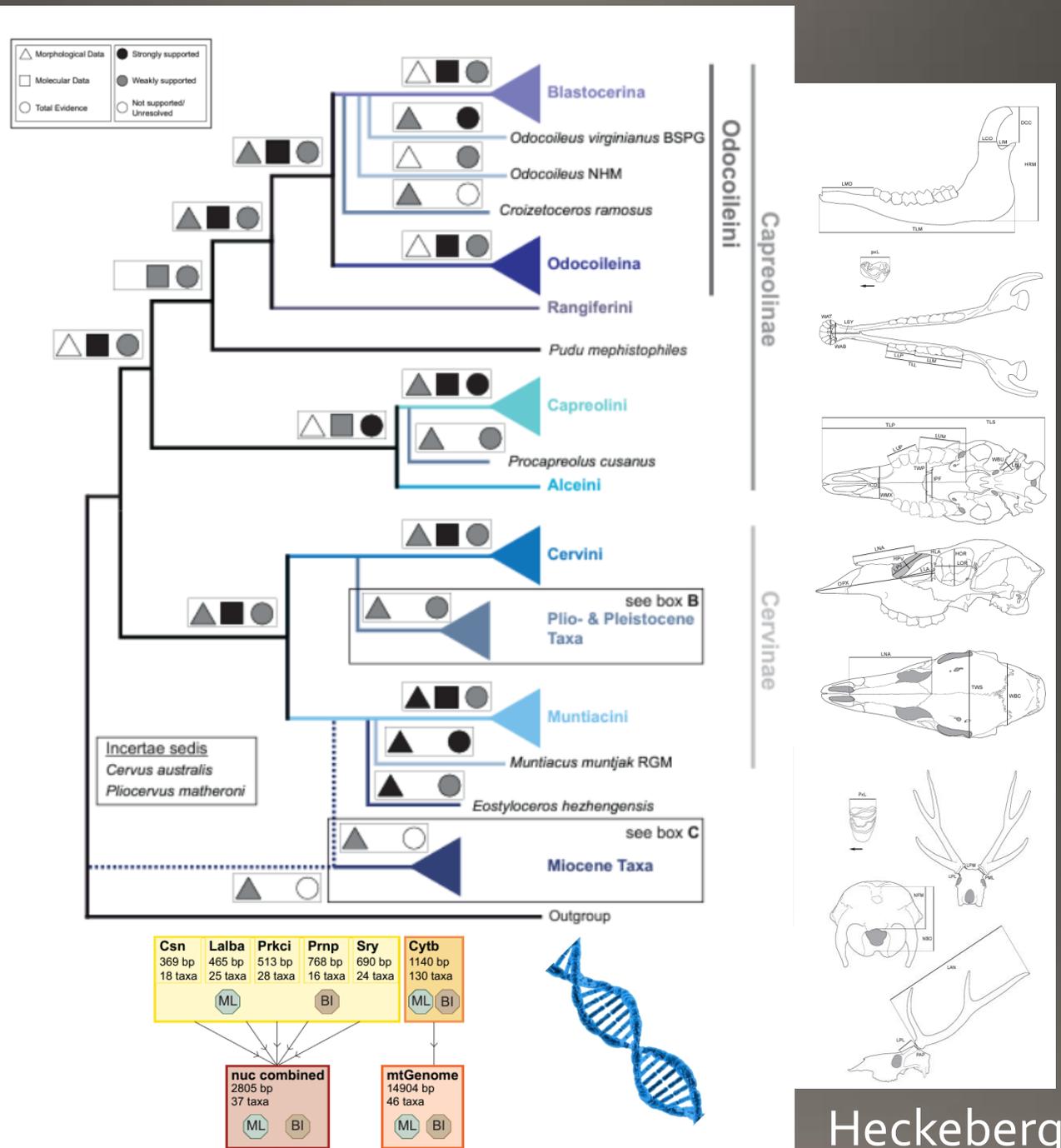
*Ozotoceros*



*Subulo*



Croitor et al. 2021

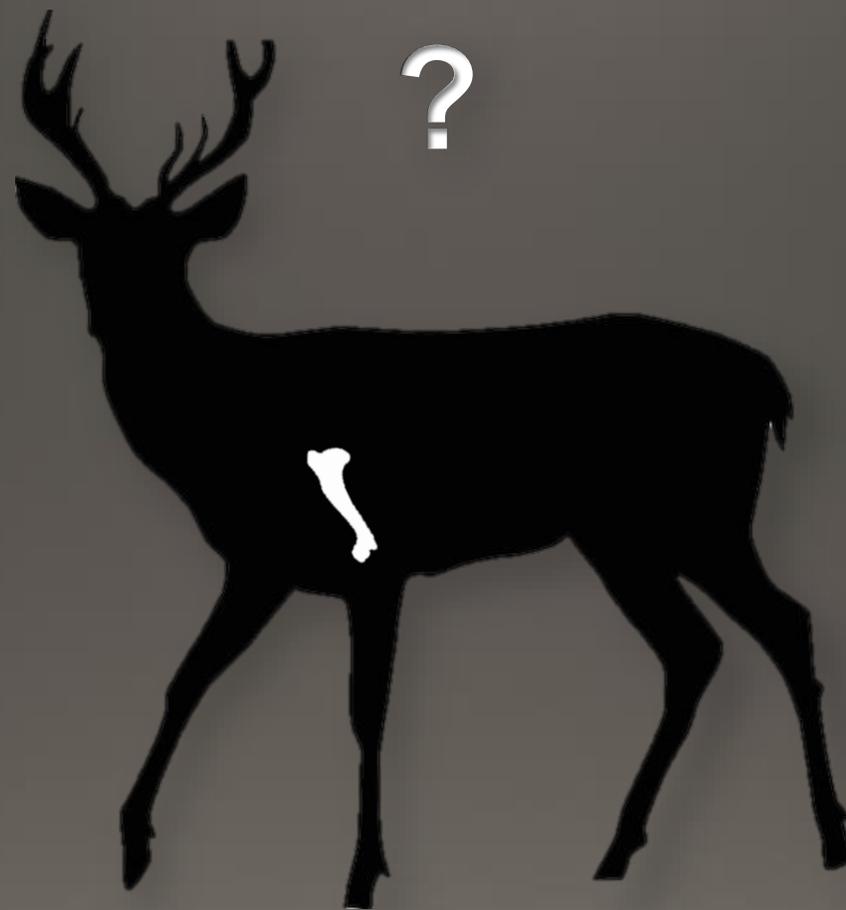


Heckeberg 2020

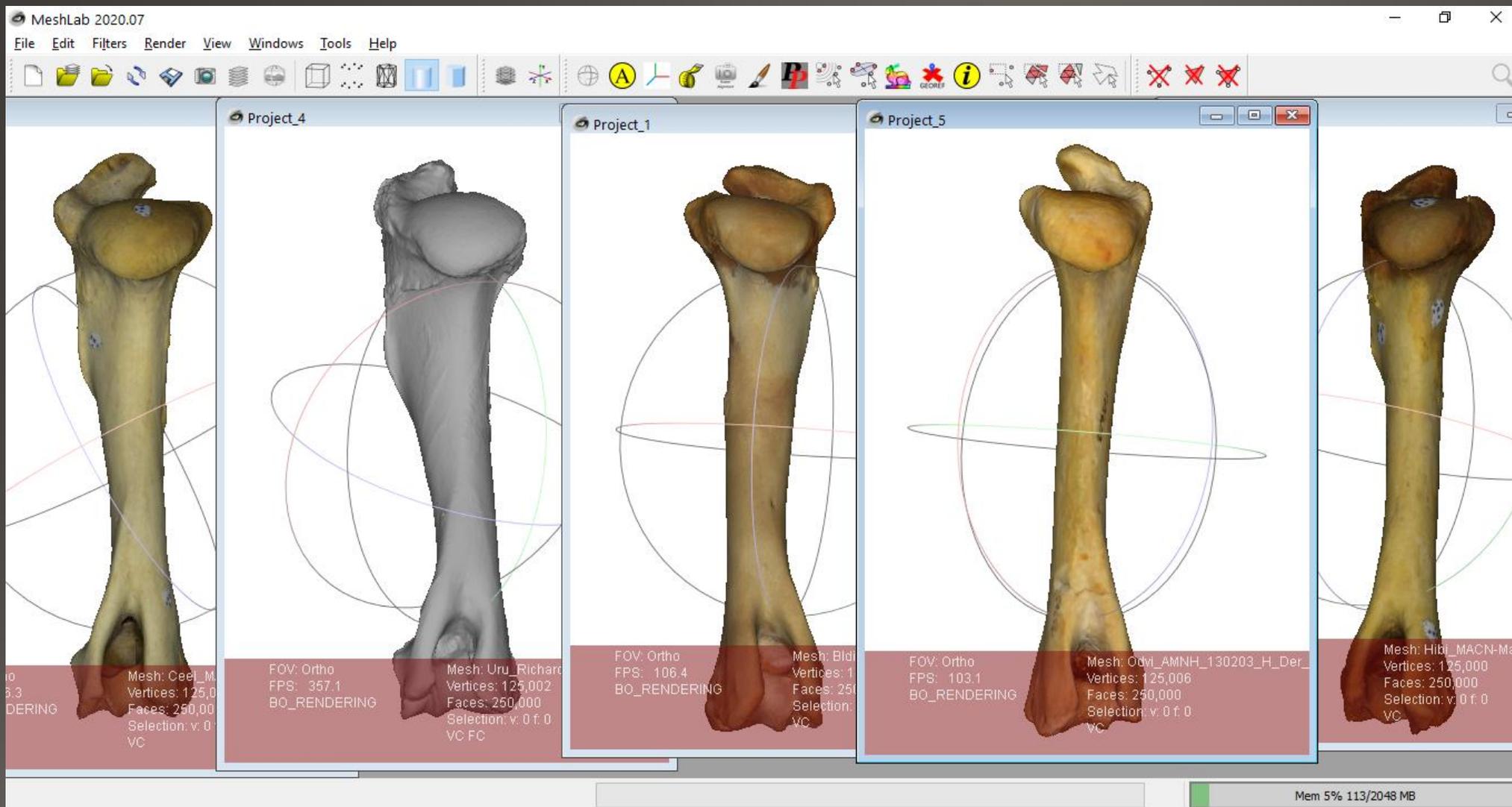


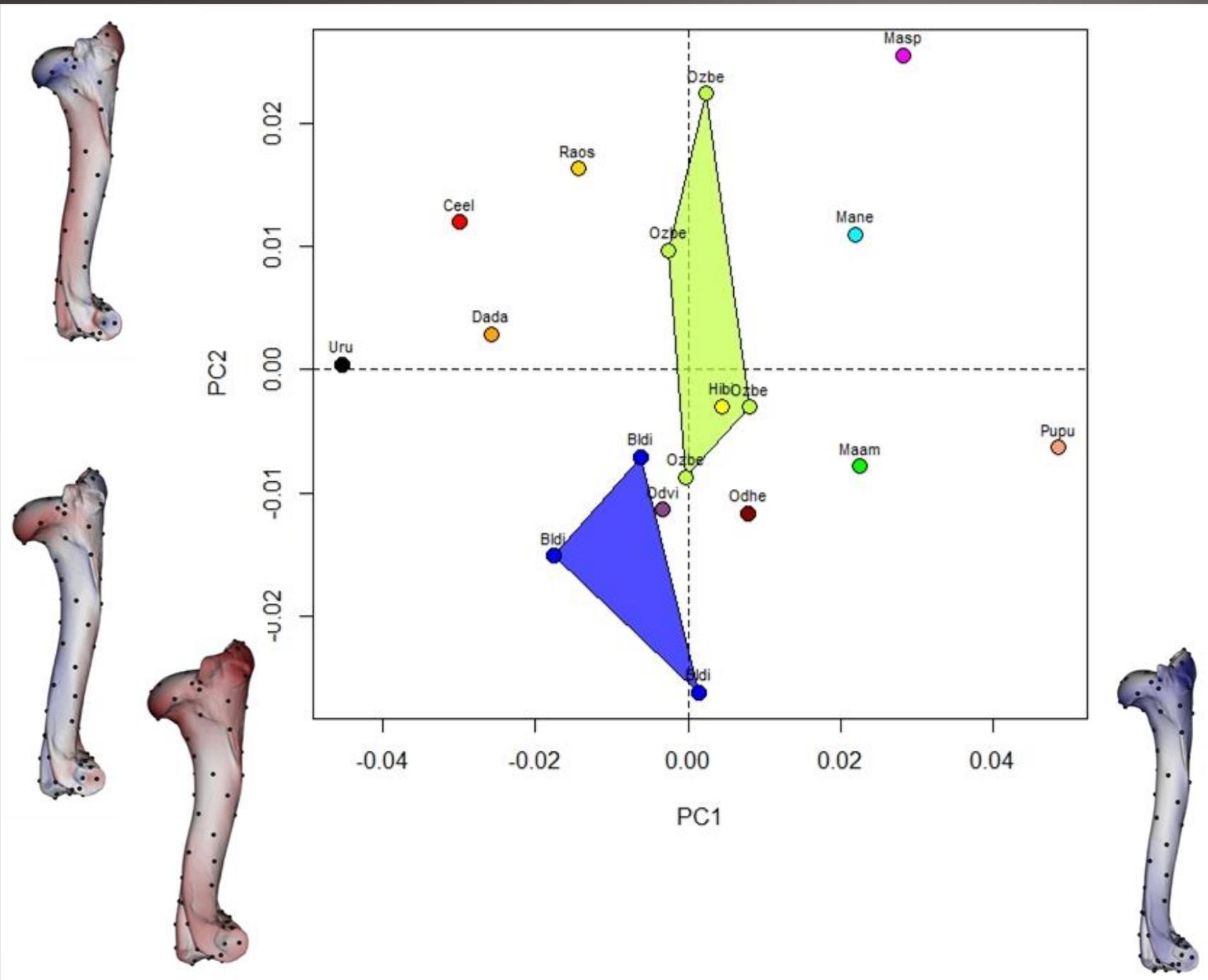
...bia de mano.

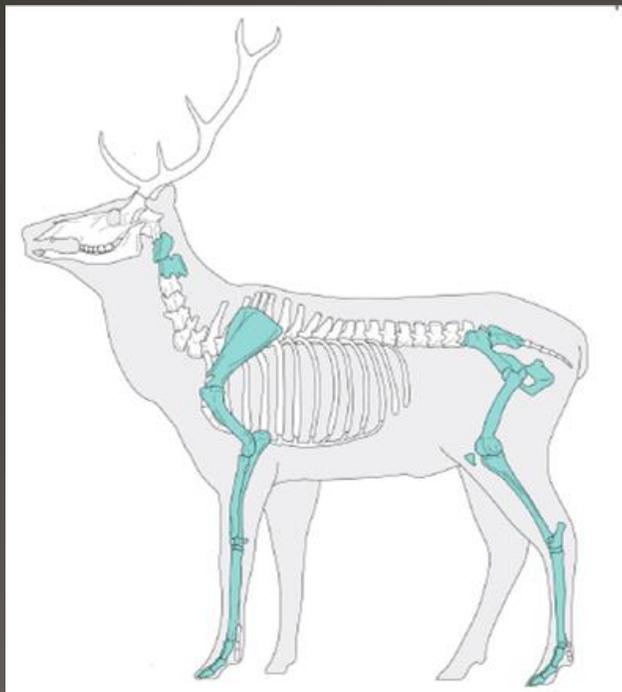
Vértebrae, costillas, mandíbulas y otros huesos de diferentes animales de la megafauna aparecen mezclados en el fondo del arroyo. Su extracción es todo un desafío.



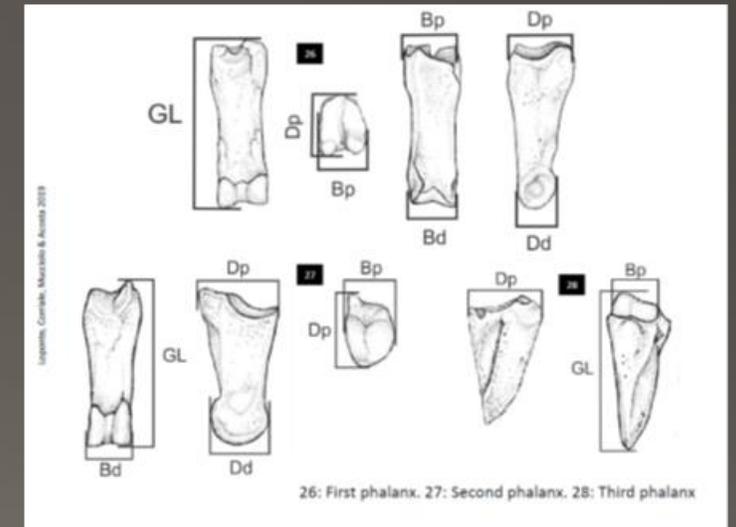
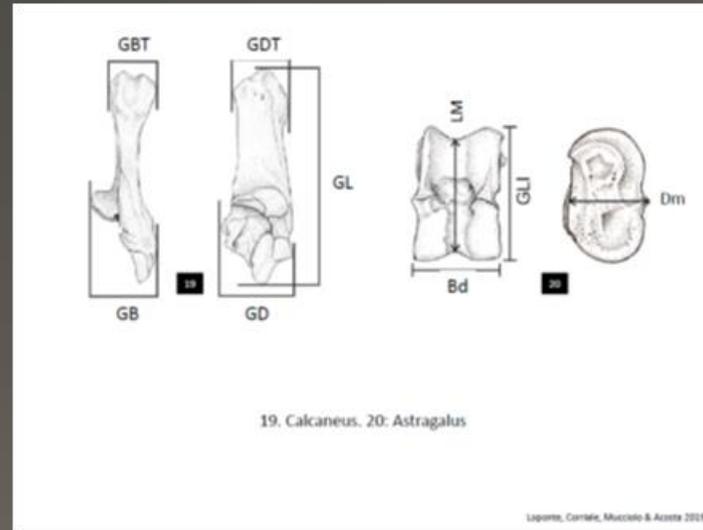
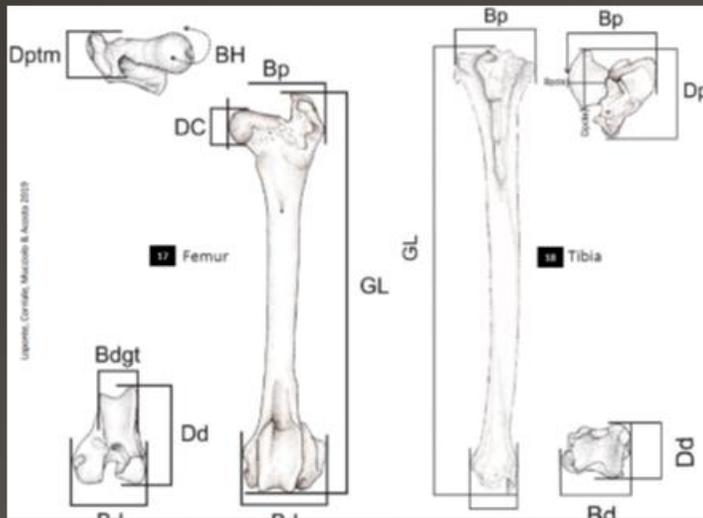
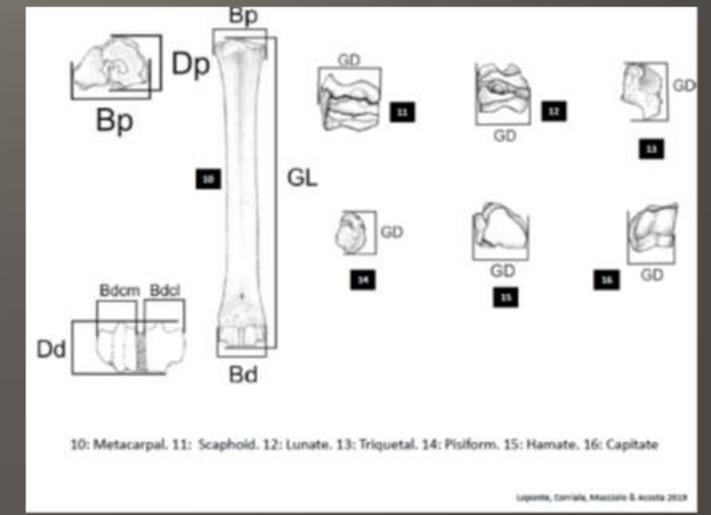
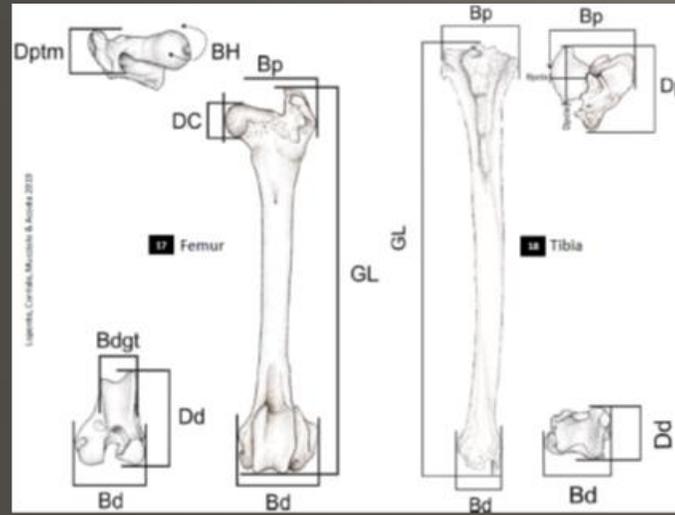
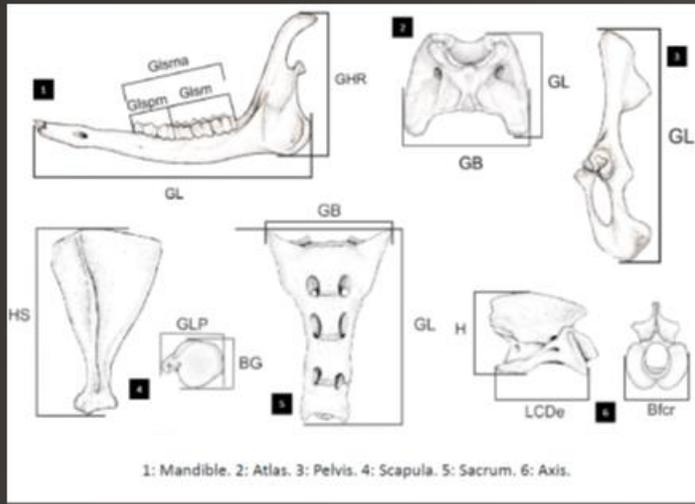
# Morfometría geométrica

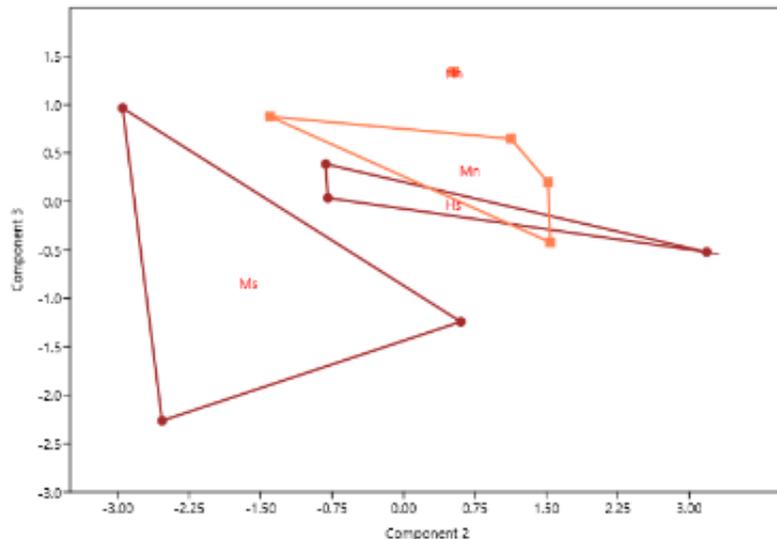
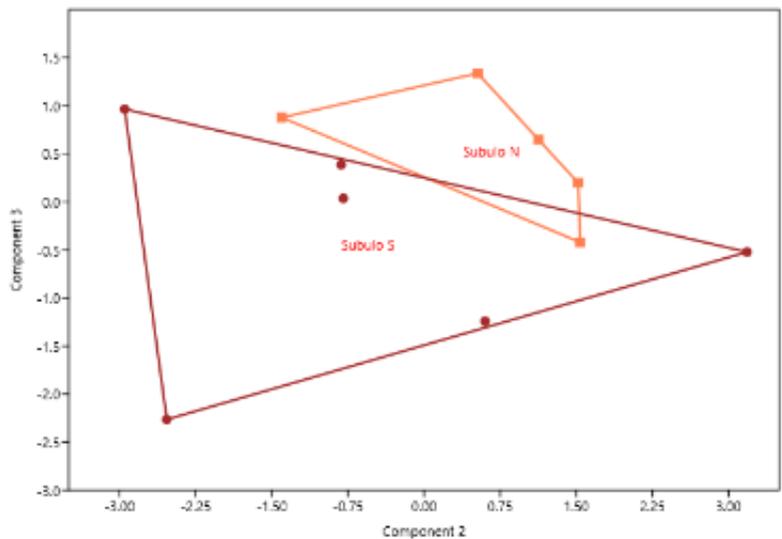
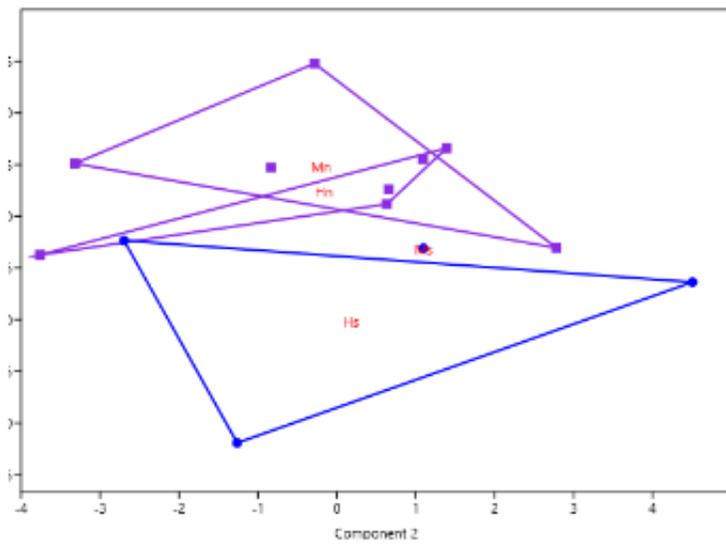
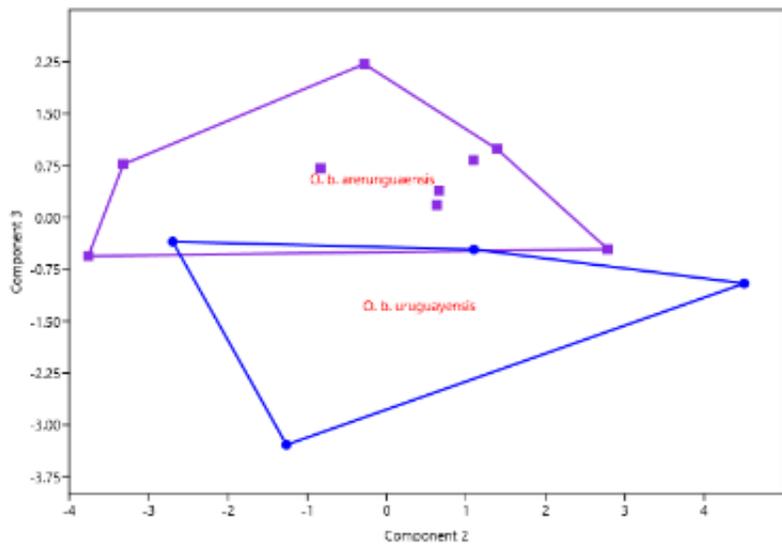


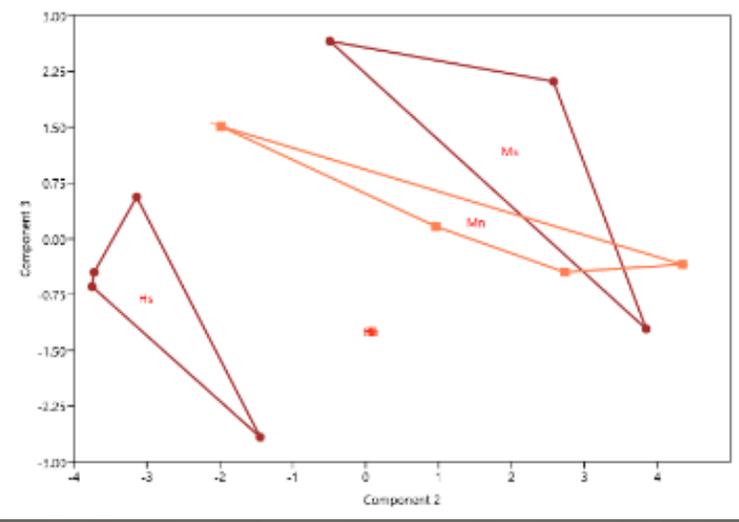
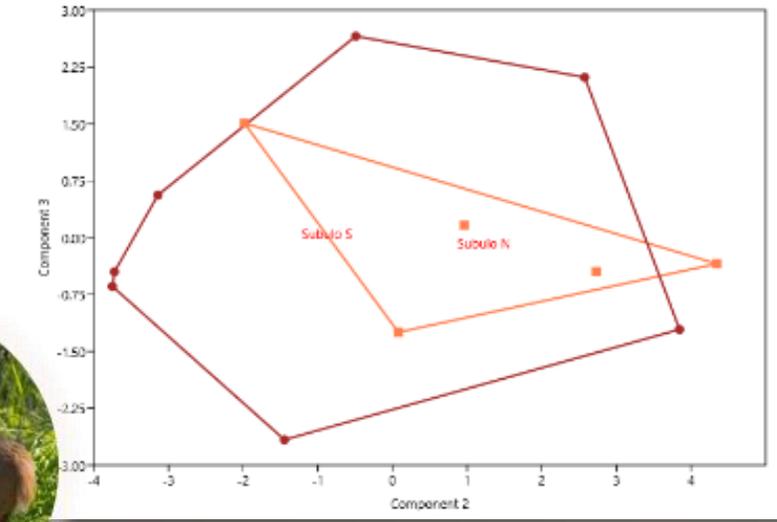
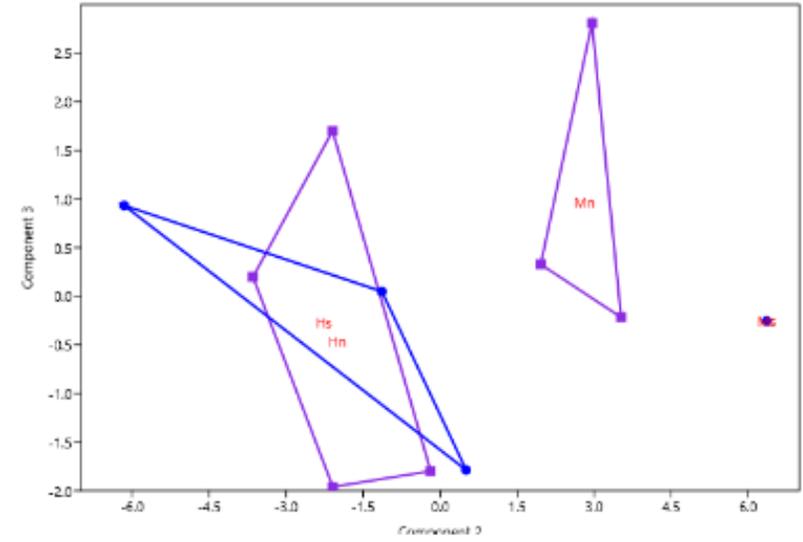
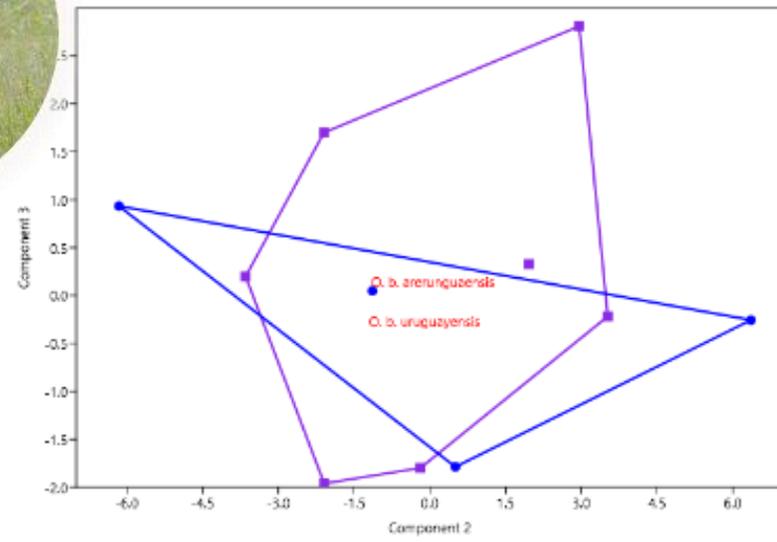


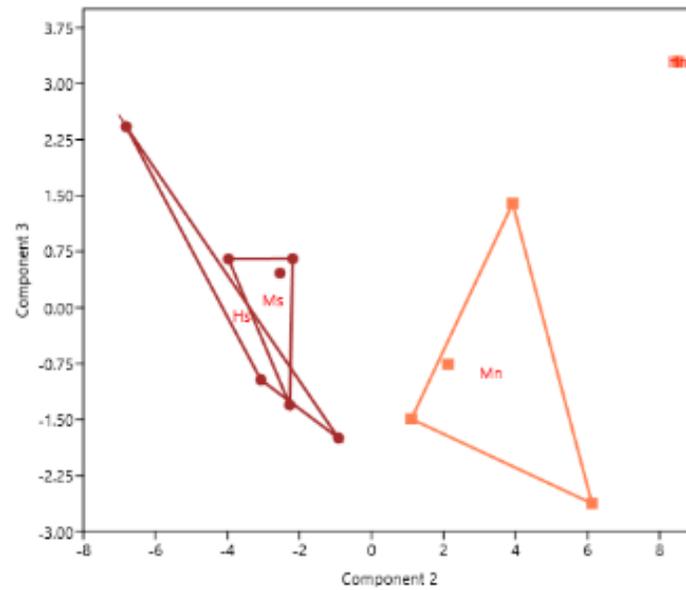
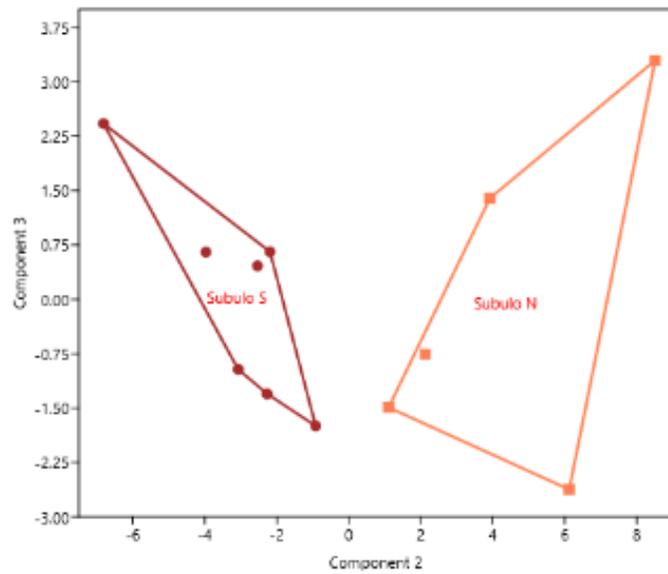
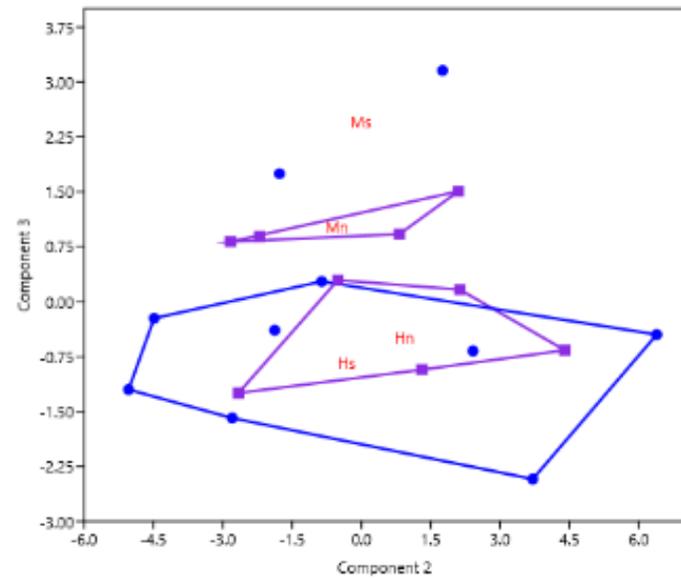
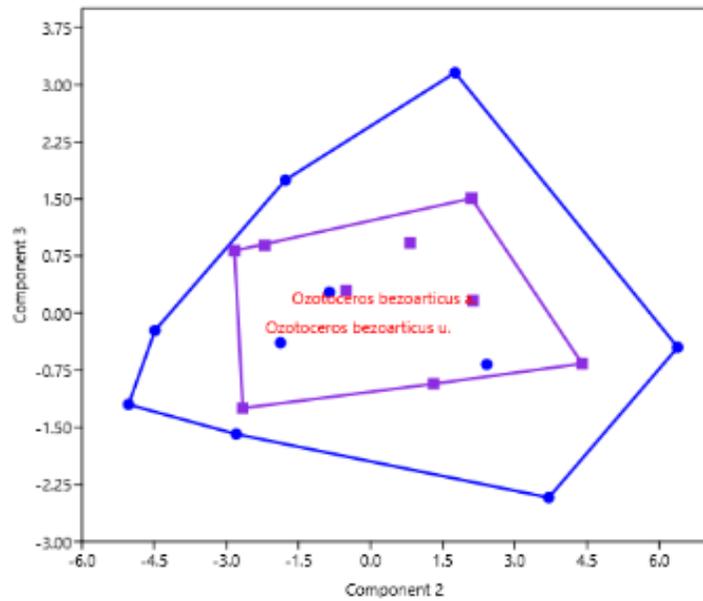


ID	Especie	Procedencia	Sexo	Edad
SG n/n	<i>Subulo gouazoubira</i>	Zoo. Parque Lecoqc	no det.	Adulto
SG1019	<i>Subulo gouazoubira</i>	Rivera	M	Adulto joven
ZVCM 1730	<i>Subulo gouazoubira</i>	Zoo. San Carlos	M	Adulto
MNHN 3167	<i>Subulo gouazoubira</i>	no det.	M	Adulto
MNHN 5505	<i>Subulo gouazoubira</i>	no det.	M	Adulto
MNHN 8222	<i>Subulo gouazoubira</i>	Rivera	M	Adulto
MNHN 3068	<i>Subulo gouazoubira</i>	Lavalleja	H	Adulto
MNHN 6409	<i>Subulo gouazoubira</i>	Cabo Polonio	H	Sub adulto
SG1042	<i>Ozotoceros bezoarticus</i>	no det.	no det.	Adulto
SG1039	<i>Ozotoceros bezoarticus</i>	no det.	no det.	Adulto joven
SG1100	<i>Ozotoceros bezoarticus</i>	no det.	no det.	Adulto
SG1000	<i>Ozotoceros bezoarticus</i>	Salto. Arerunguá.	M	Adulto joven
SG1004	<i>Ozotoceros bezoarticus</i>	Salto. Arerunguá.	no det.	Adulto joven
SG1010	<i>Ozotoceros bezoarticus</i>	Salto. Arerunguá.	M	Adulto
SG1006	<i>Ozotoceros bezoarticus</i>	Salto. Arerunguá.	H	Adulto
SG0017	<i>Ozotoceros bezoarticus</i>	Salto. Arerunguá.	H	Juvenil
ZVCM 1310	<i>Ozotoceros bezoarticus</i>	Salto. Arerunguá.	H	Adulto
SG n/n (1)	<i>Ozotoceros bezoarticus</i>	Rocha. Los Ajos.	M	Adulto joven
SG1070	<i>Ozotoceros bezoarticus</i>	Rocha. Los Ajos.	M	Adulto
SG1089	<i>Ozotoceros bezoarticus</i>	Rocha. Los Ajos.	H	Adulto
SG1088	<i>Ozotoceros bezoarticus</i>	Rocha. Los Ajos.	H	Adulto
SG0140	<i>Ozotoceros bezoarticus</i>	Rocha. Los Ajos.	H	Adulto joven
SG0059	<i>Ozotoceros bezoarticus</i>	Rocha. Los Ajos.	H	Juvenil
SG n/n (2)	<i>Ozotoceros bezoarticus</i>	Rocha. Los Ajos.	H	Adulto
SG1105	<i>Ozotoceros bezoarticus</i>	Rocha. Los Ajos.	H	Adulto
SG0019	<i>Ozotoceros bezoarticus</i>	Rocha. Los Ajos.	M	Adulto
ZVCM 1468	<i>Ozotoceros bezoarticus</i>	Rocha. Los Ajos.	M	juvenil
ZVCM 1590	<i>Ozotoceros bezoarticus</i>	Rocha. Los Ajos.	H	Adulto
ZVCM 1735	<i>Ozotoceros bezoarticus</i>	Rocha. Los Ajos.	H	Adulto joven

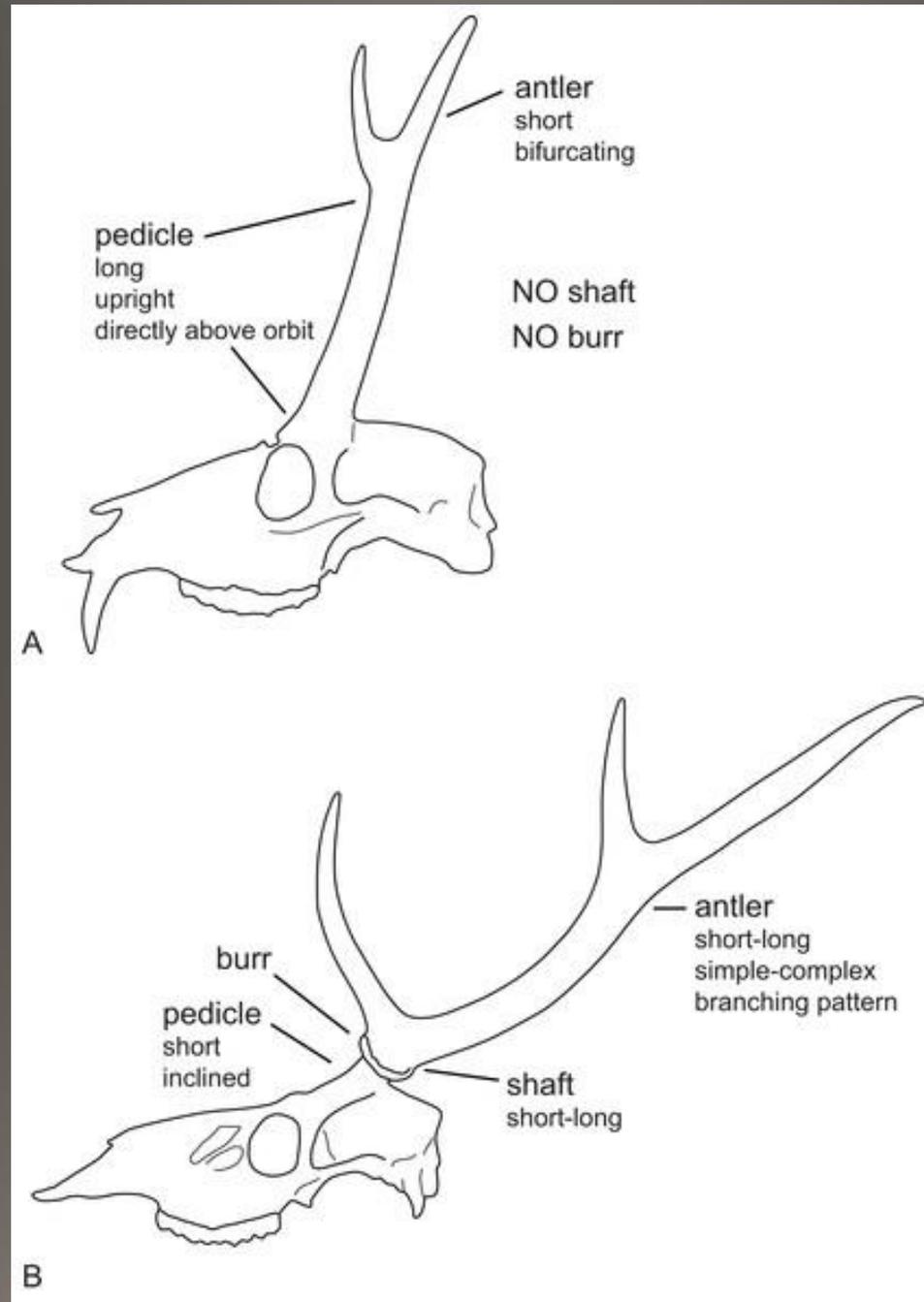
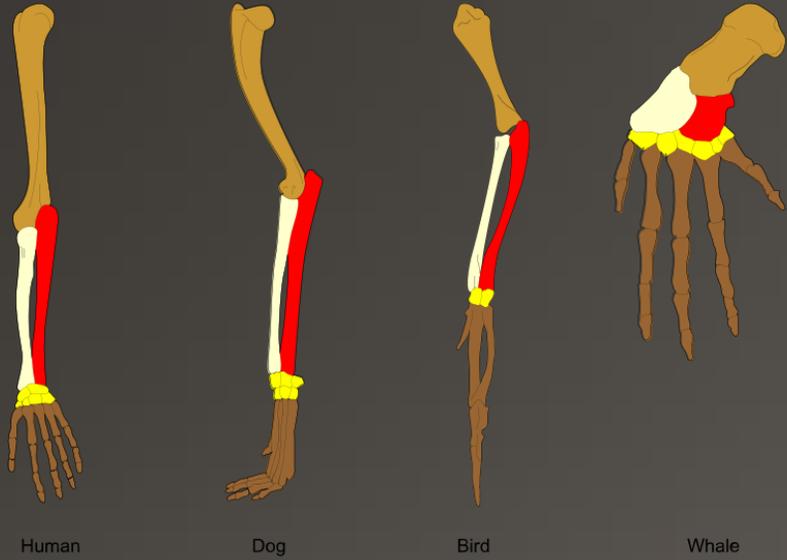








# Morfología comparada



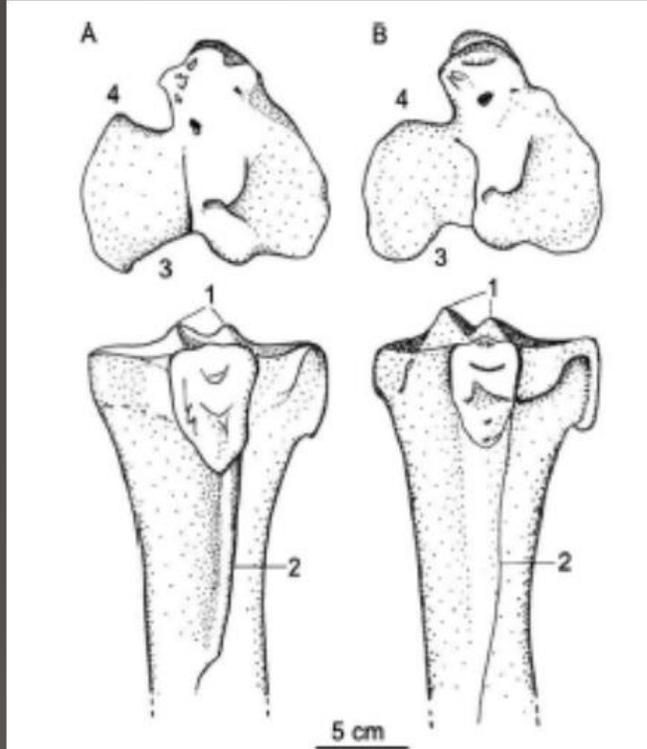


Fig. 17. Tibia, proximal epiphysis. Upper, proximal view; lower, dorsal view. A. *Alces/Cervalces*. B. *M. giganteus*.

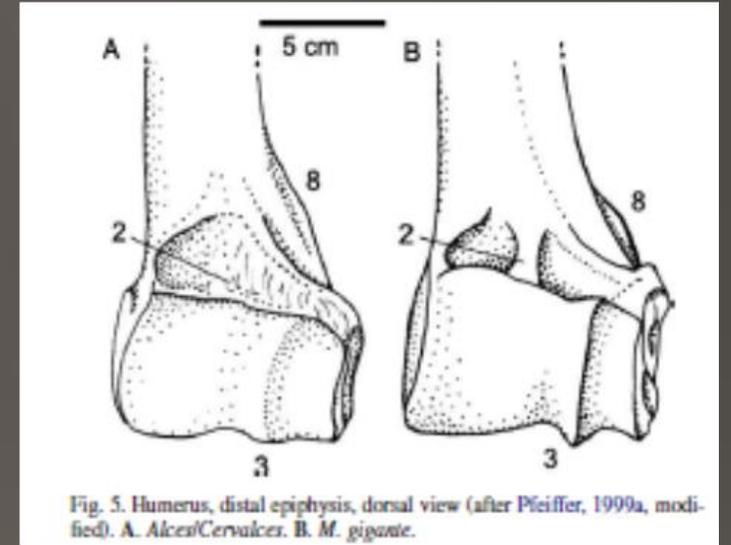
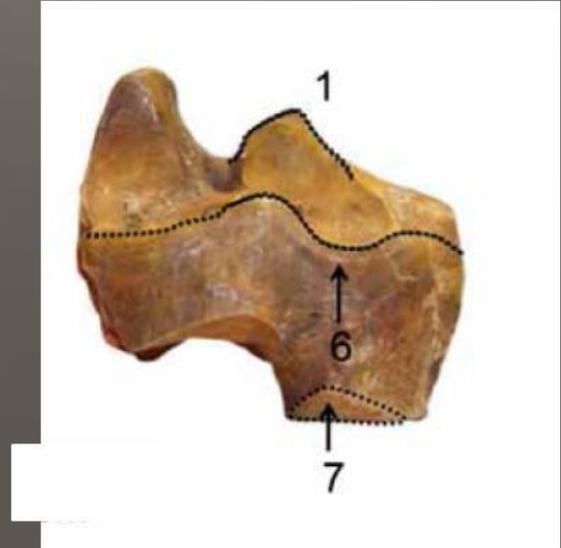
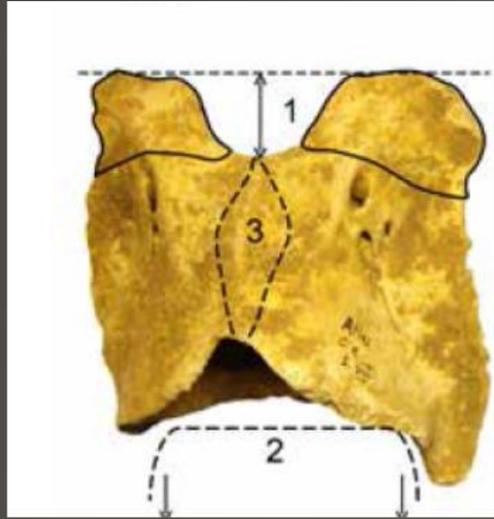
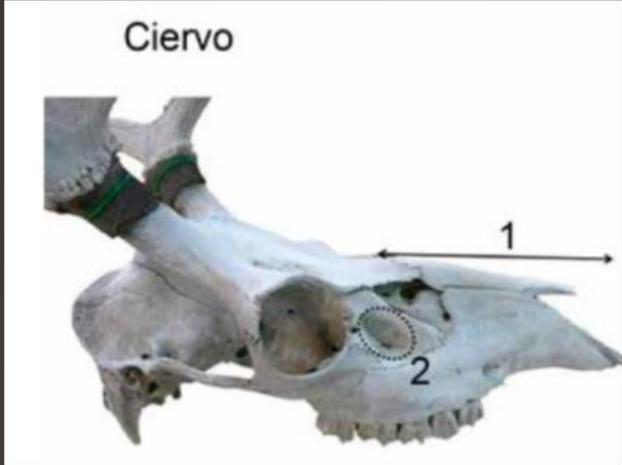


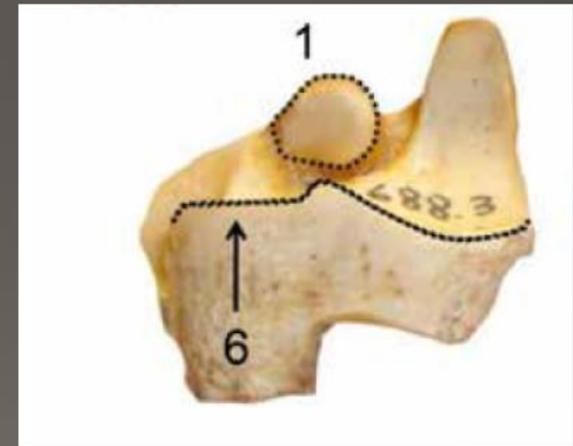
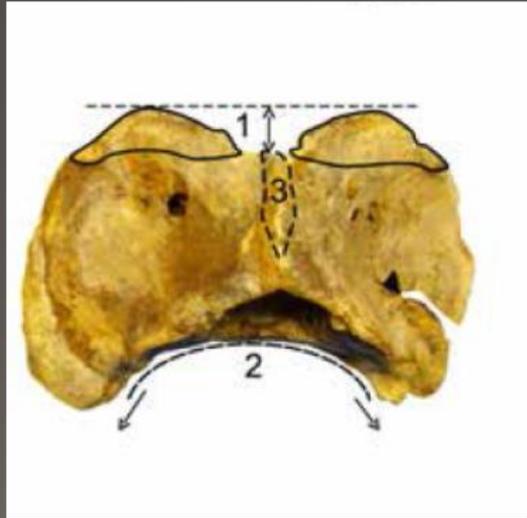
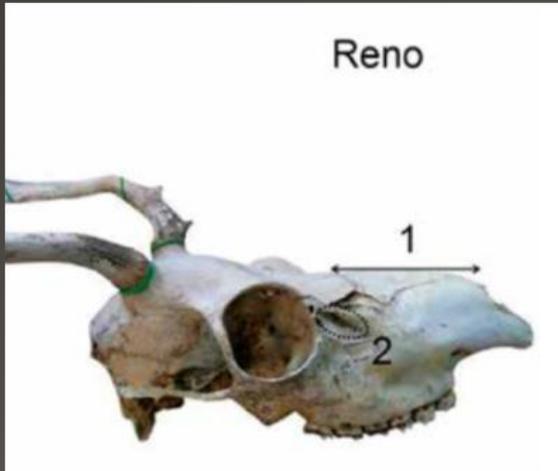
Fig. 5. Humerus, distal epiphysis, dorsal view (after Pfeiffer, 1999a, modified). A. *Alces/Cervalces*. B. *M. giganteus*.

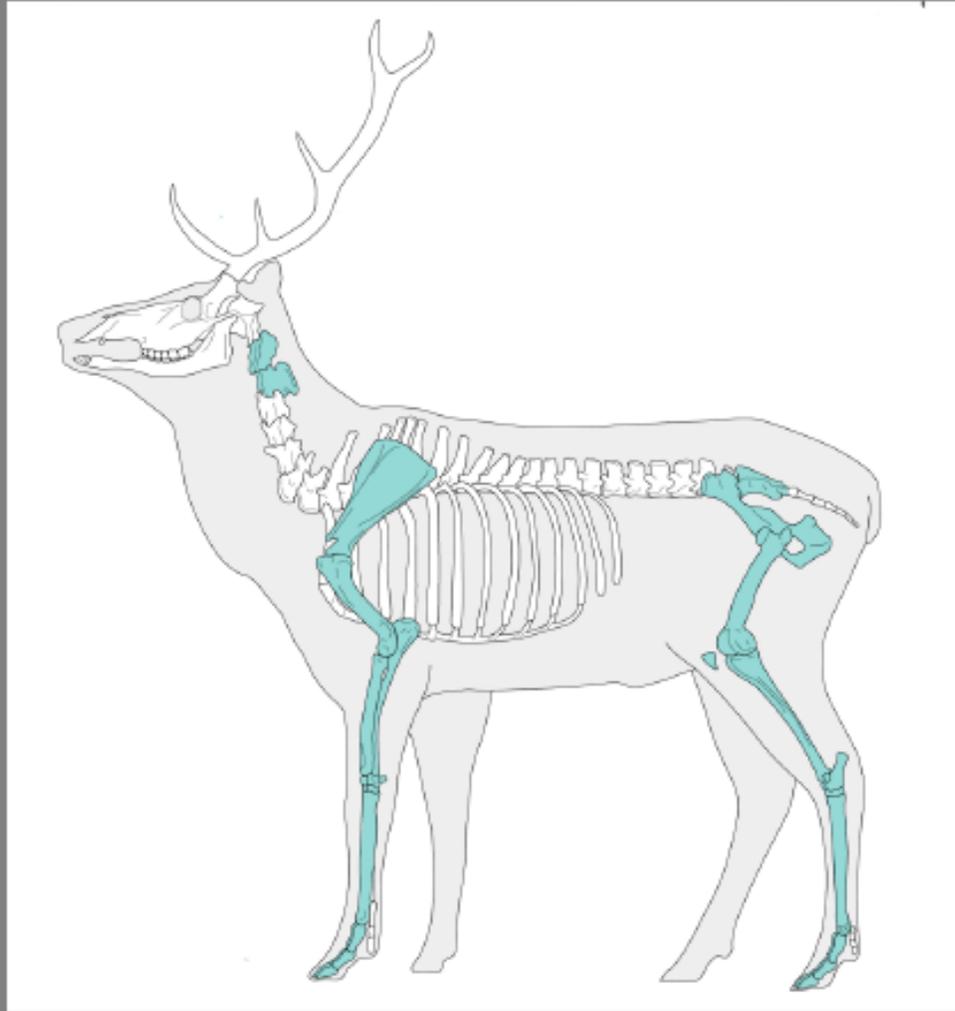
Breda 2005

Ciervo

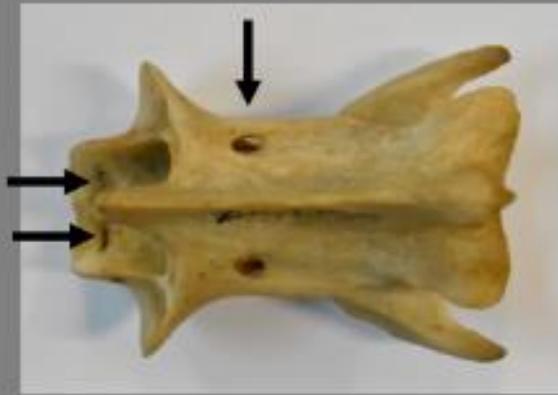
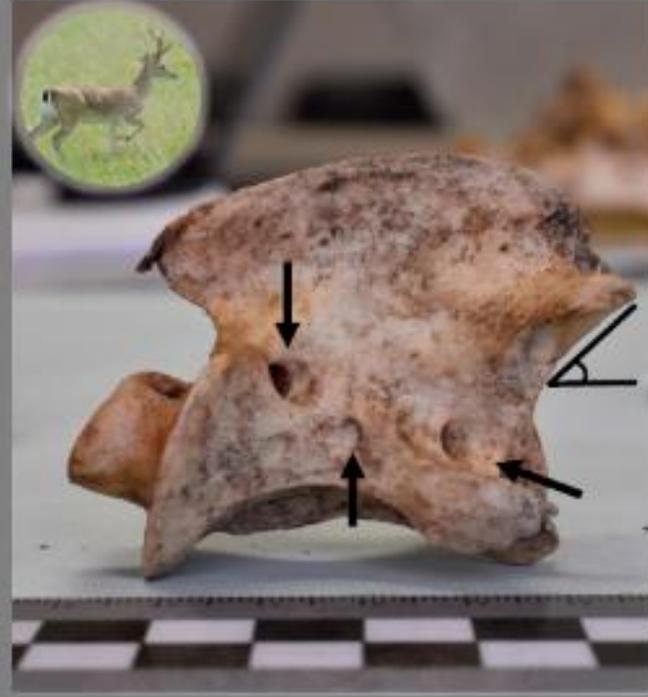
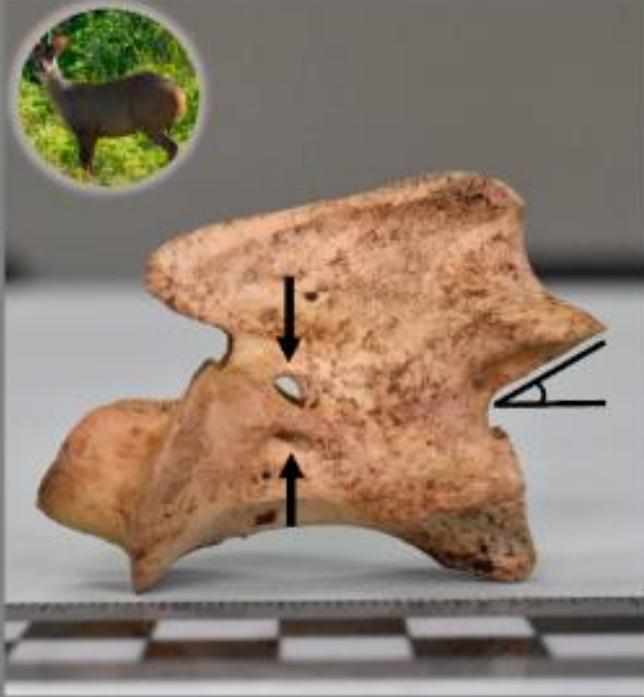


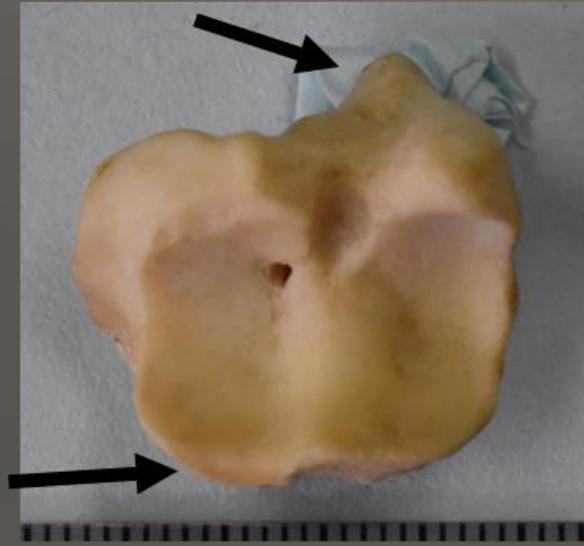
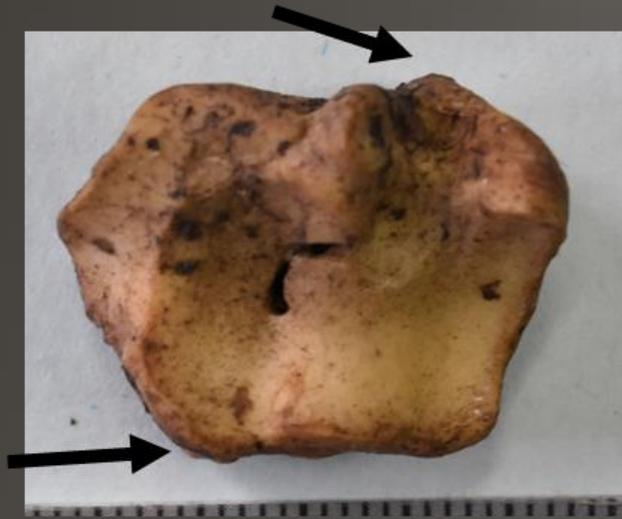
Reno





Elemento	Rasgos
Atlas	5
Axis	5
Escápula	4
Húmero	10
Radio	7
Ulna	3
Metacarpo	3
Sacro	2
Pelvis	4
Fémur	5
Tibia	9
Rótula	2
Metatarso	6
Astrágalo	4
Calcáneo	7
Centrotarsal	4
Falange 1	2
Falange 2	2
Falange 3	3
<b>Total</b>	<b>80</b>











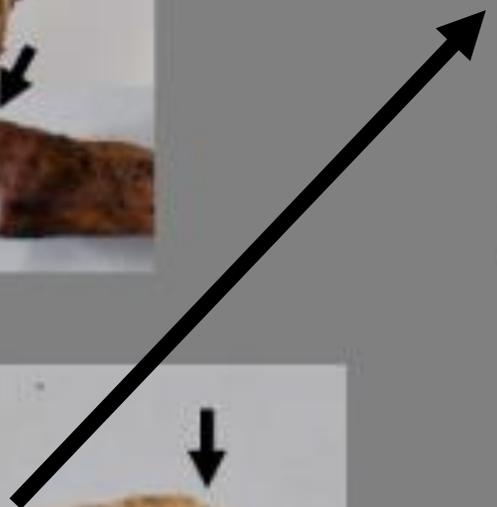
Especie	%NISP Id. Prim.	%NISP Id. Secund.
<i>Ozotoceros bezoarticus</i>	52	67
<i>Subulo gouazoubira</i>	0	4
Cérvidos indet.	48	29

*Ozotoceros bezoarticus*
 *Subulo gouazoubira*
 Cérvidos indet.



Creado con Datawrapper

?



# Ejemplo en software Past

