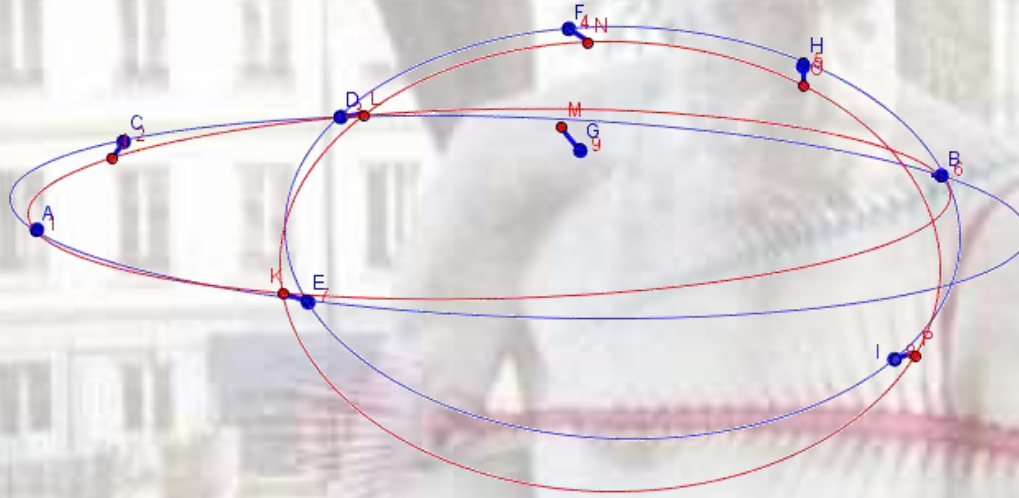


LABORATORIO DE ANATOMÍA ANIMAL



Morfometría geométrica en razas de perros

Practicas de zoología 2012, Orense (U.Vigo)

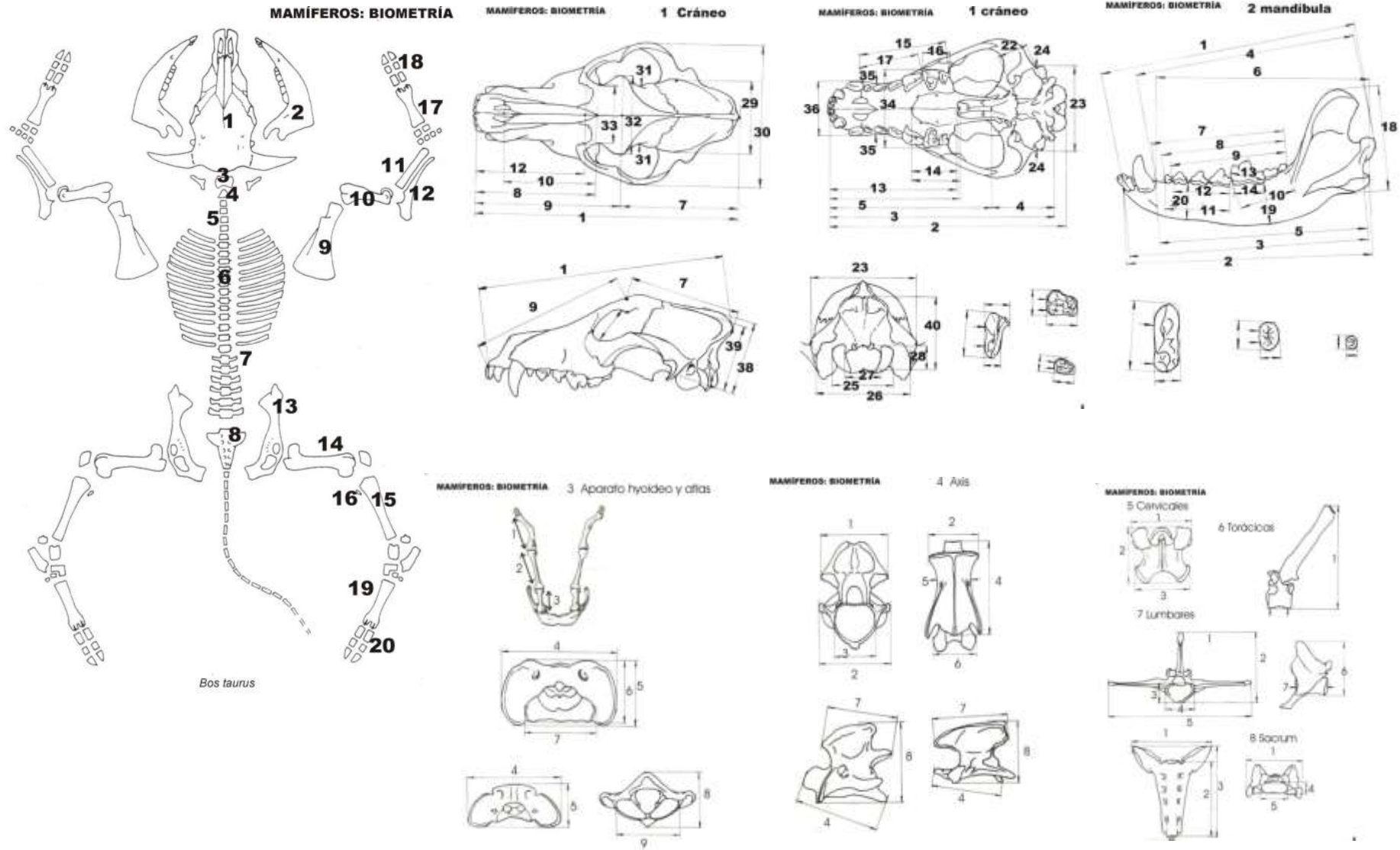
A. Palanca , 2012

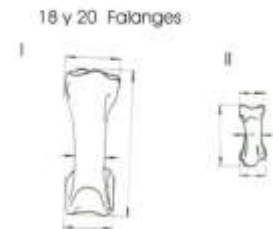
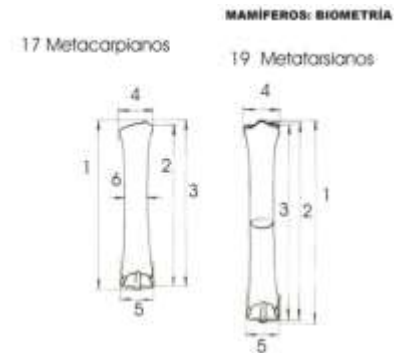
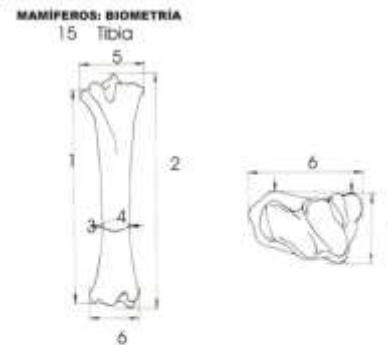
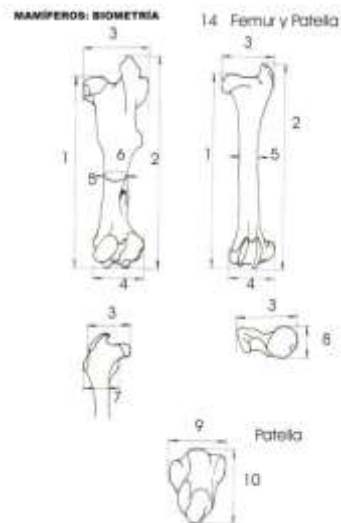
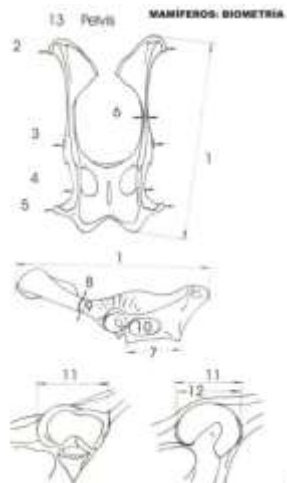
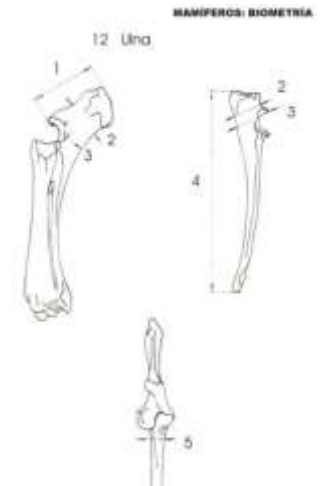
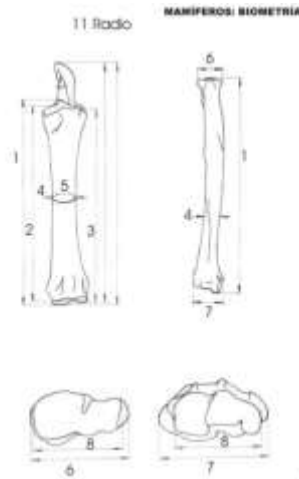
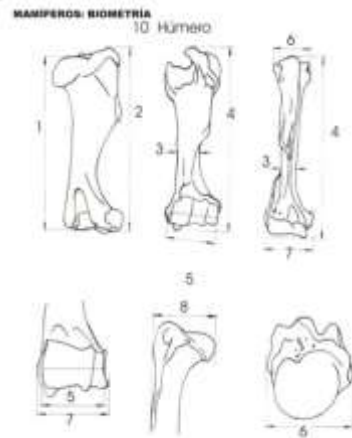
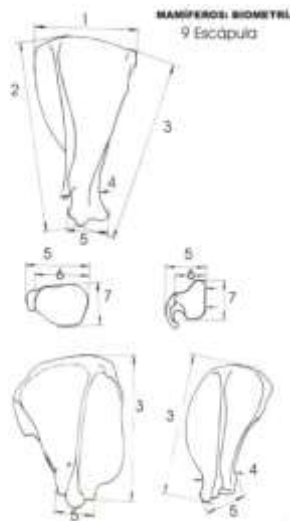
El cráneo de Cordados es un complejo óseo morfológico cuyas reglas arquitectónicas están bastante lejos de ser entendidas. Este proyecto tiene como objetivo integrar por primera vez la técnica de la geometría sólida constructiva y la geometría morfométrica con los métodos cladísticos con el fin de presentar un modelo de sólido interactivo único para poder aplicarlo a la estimación del patrón representativo de cada uno de los morfotipos de Cordados.

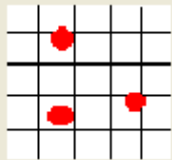
Un sólido complejo, convertido así en un modelo anatómico, es una representación de la realidad bajo análisis, que permite definir las estructuras de datos 3D capaces de representar las propiedades geométricas y físicas de dicha realidad para su computación gráfica, de tal forma que podamos comprender su comportamiento y evolución.

Este estudio computacional también aportará inferencias funcionales de la anatomía del cráneo que podrán ser utilizadas para predecir relaciones filogenéticas, pautas de comportamiento, e indirectamente la ecología trófica de este grupo de animales. Métodos y conclusiones son susceptibles de universalizarse a todos los Cordados aportando conocimientos de indudable interés para la evolución

De la biometría a la morfometría







tpsDig
Version 2.15

Copyright © 2010, F. James Rohlf, Ecology & Evolution, SUNY at Stony Brook.

Supported in part by a grant (0212023) from the National Science Foundation.



MorphoJ, version 1.02d

Java version: 1.6.0_21

Java vendor: Sun Microsystems Inc.

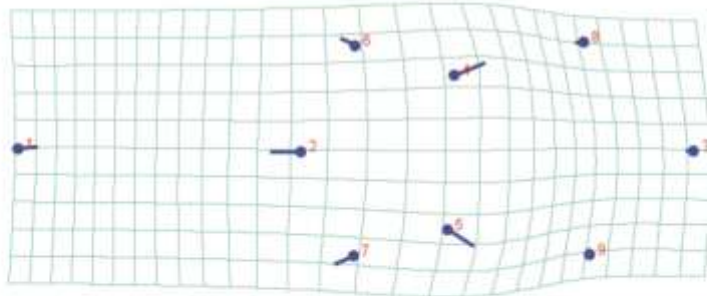
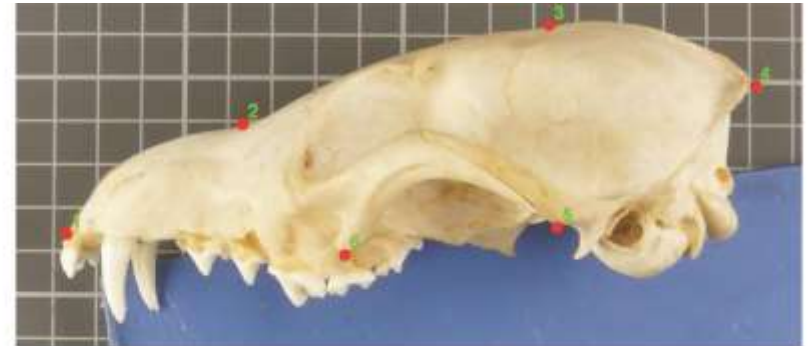
Platform: Windows XP 5.1



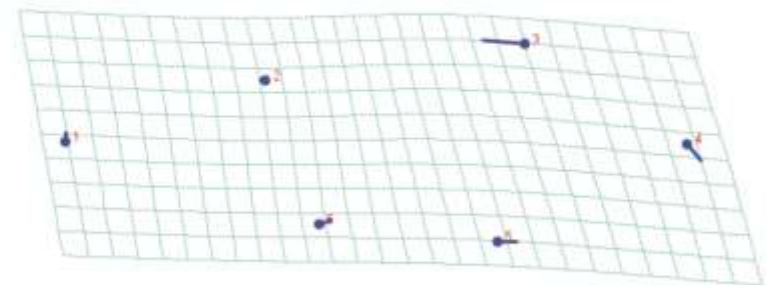
Facultad de Biología U. Vigo, 2006

GeoGebra

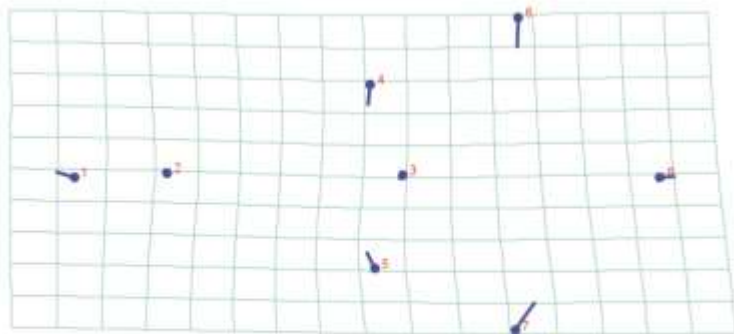
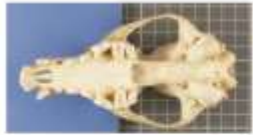
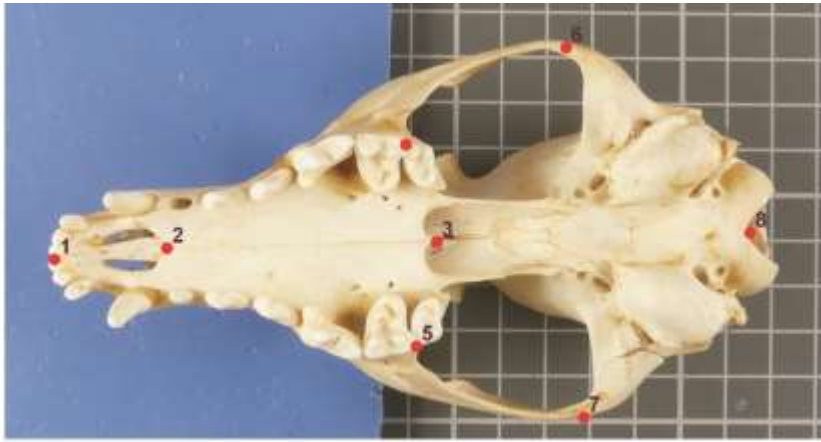




PC1

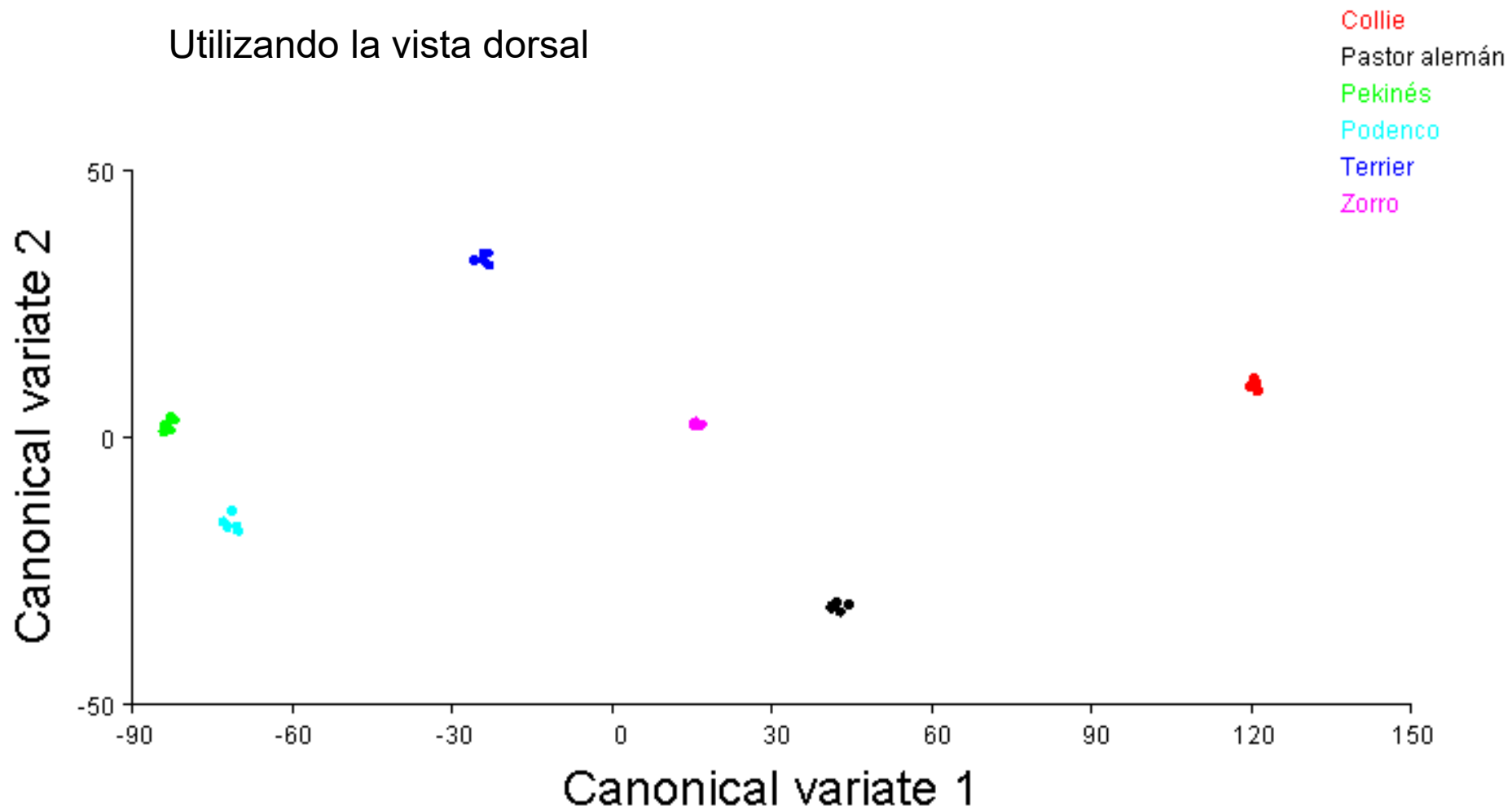


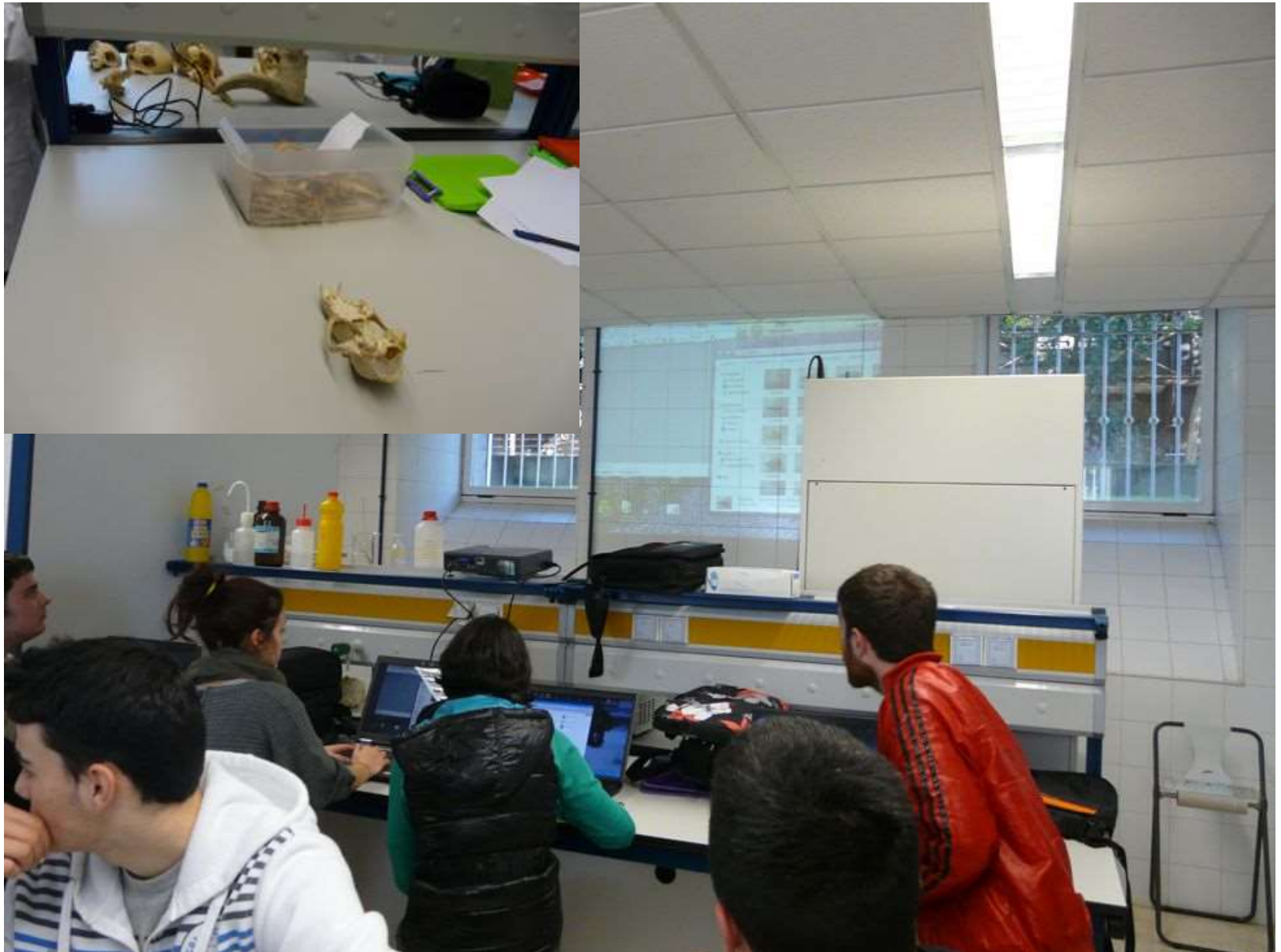
PC1

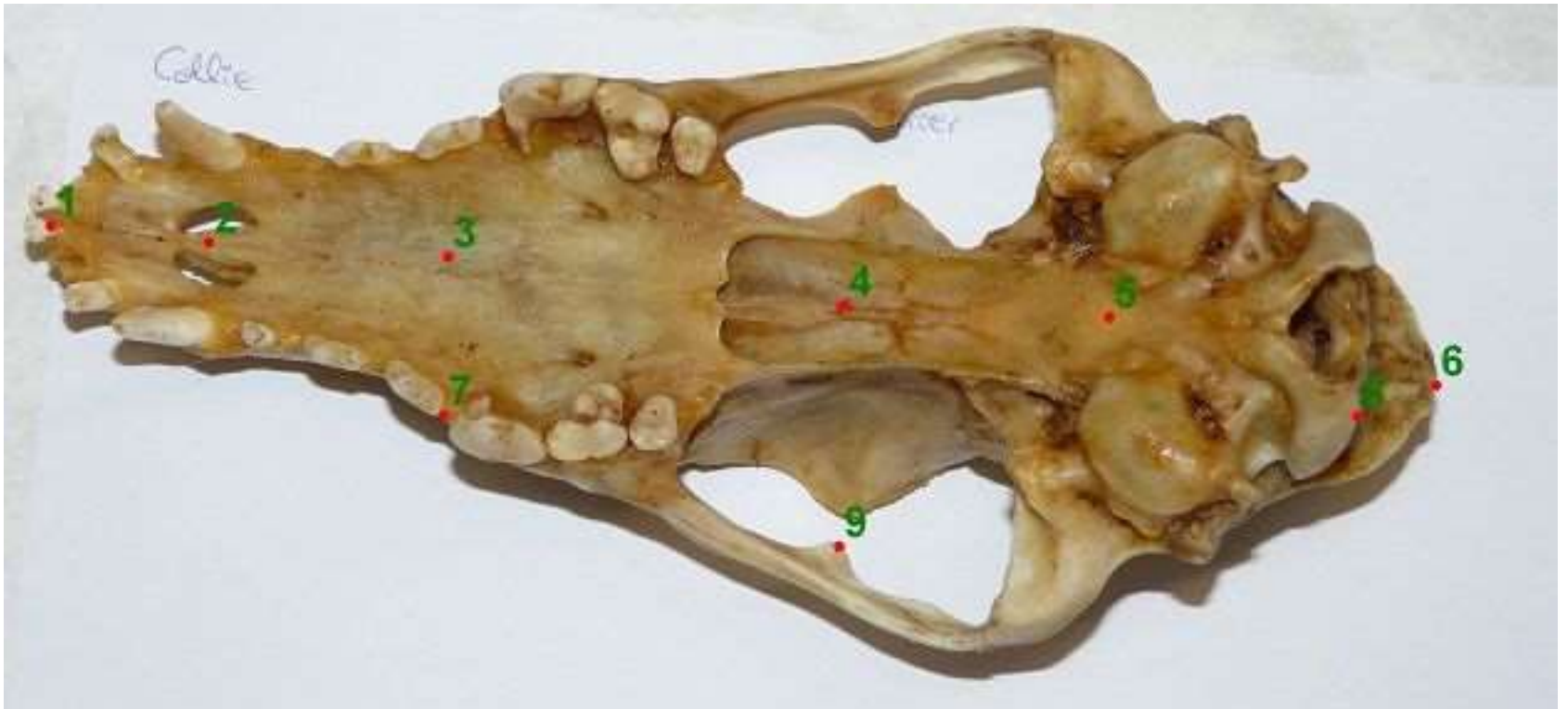
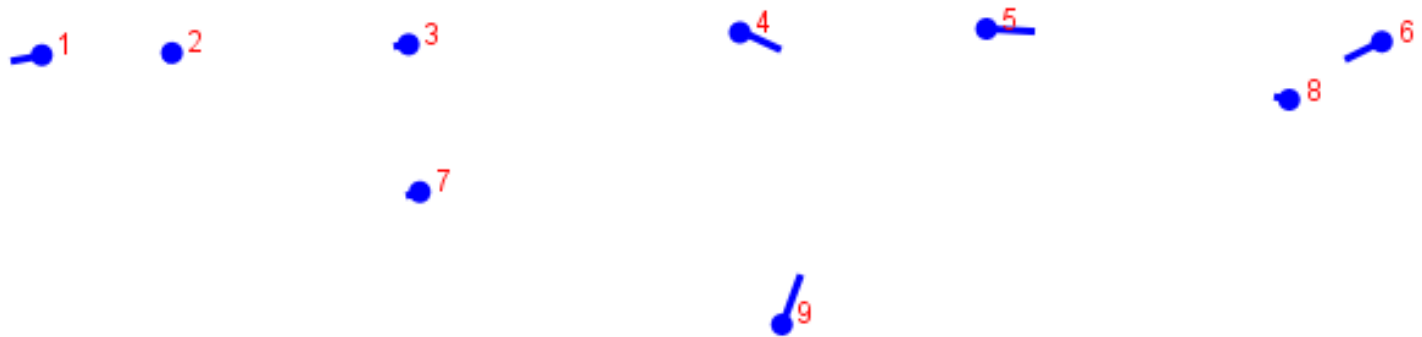


PC1

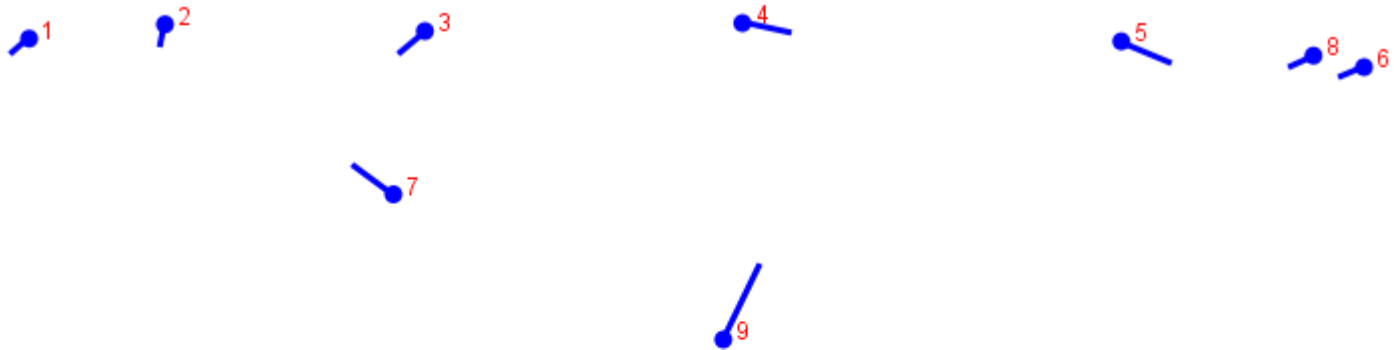
Utilizando la vista dorsal

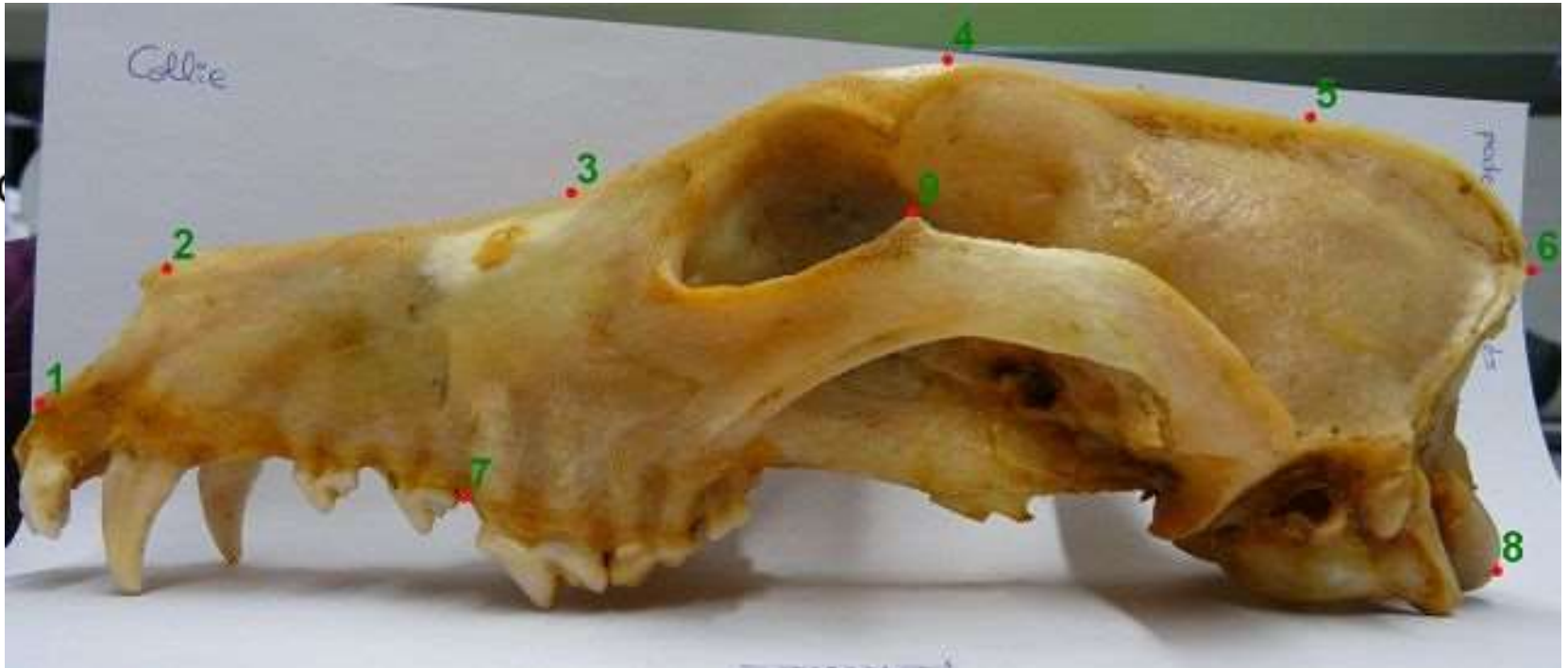
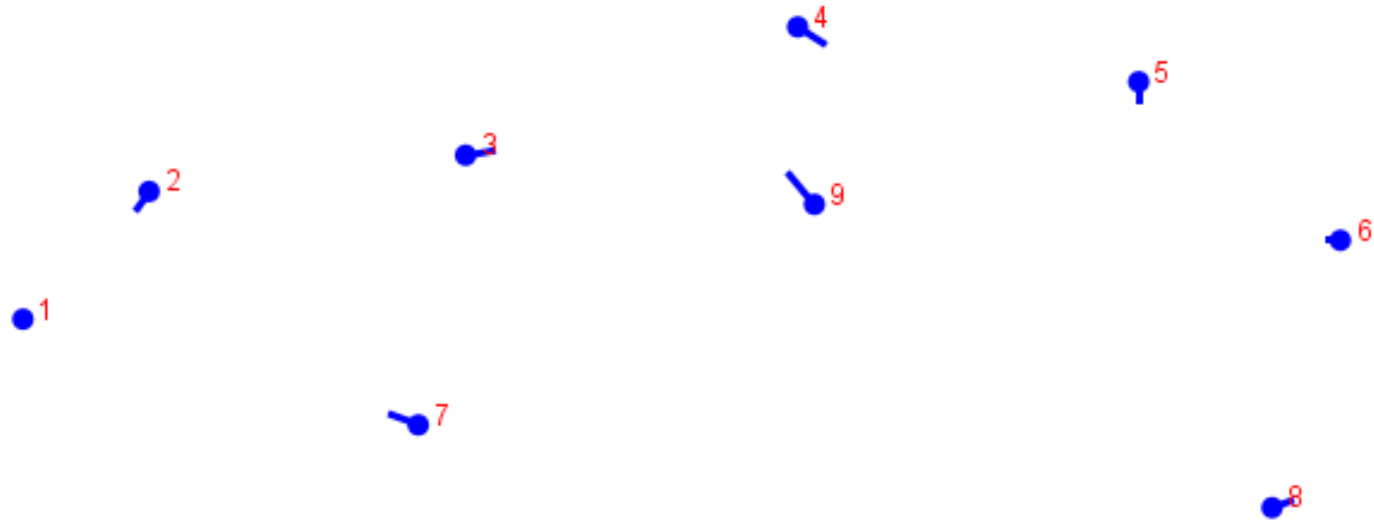






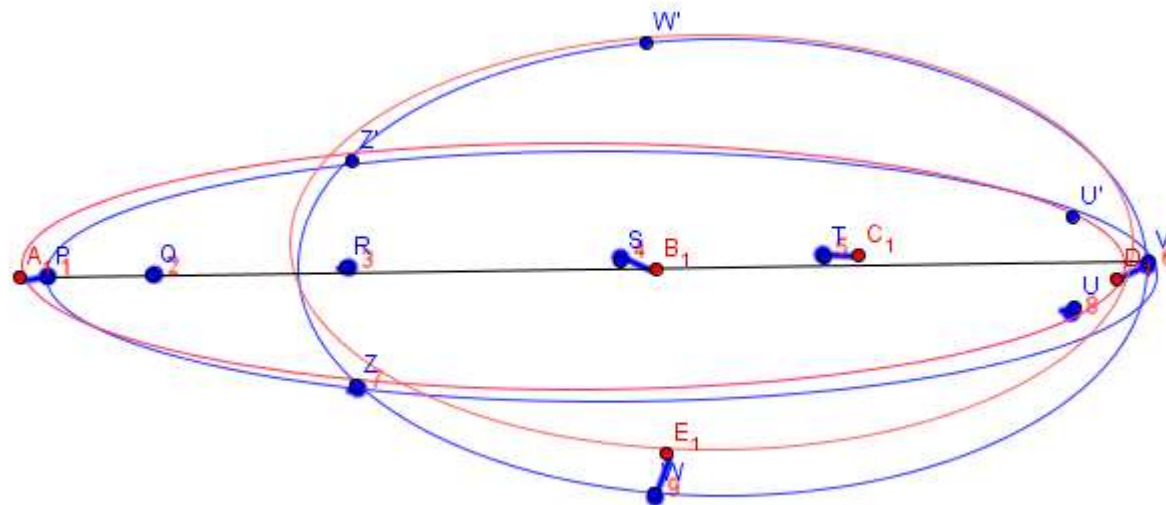
Procrustes y máximas desviaciones de las medias





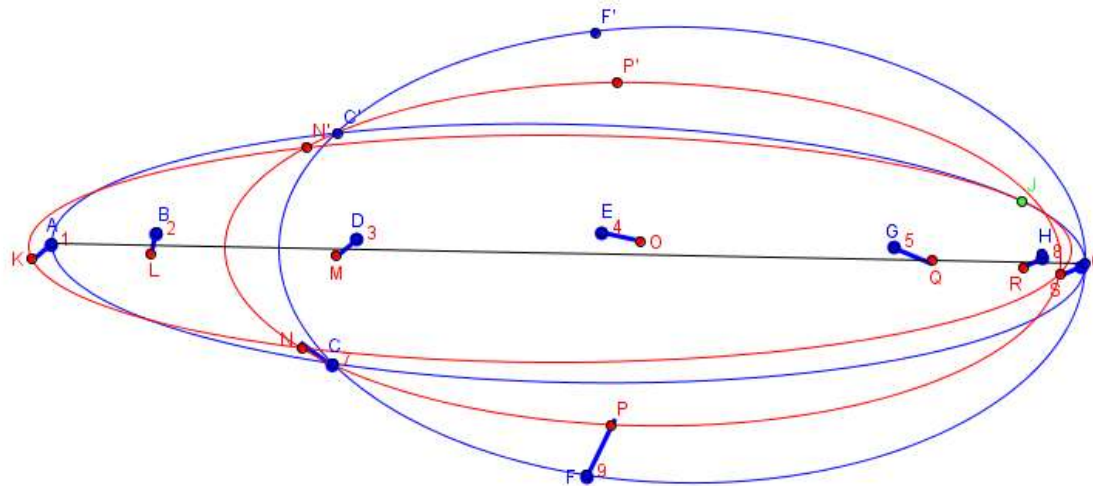
VISTA INFERIOR

A partir de los 9 puntos iniciales, por simetría, sacamos Z', W' y U'.
Trazamos una cónica seleccionando como puntos: P, Z, V, U'y Z'.
Repetimos la operación con los puntos: Z, Z', W, W' Y V. Obtenemos así las elipses de color azul. Trazamos las elipses rojas siguiendo el mismo procedimiento, pero basándonos en la desviación de los puntos.



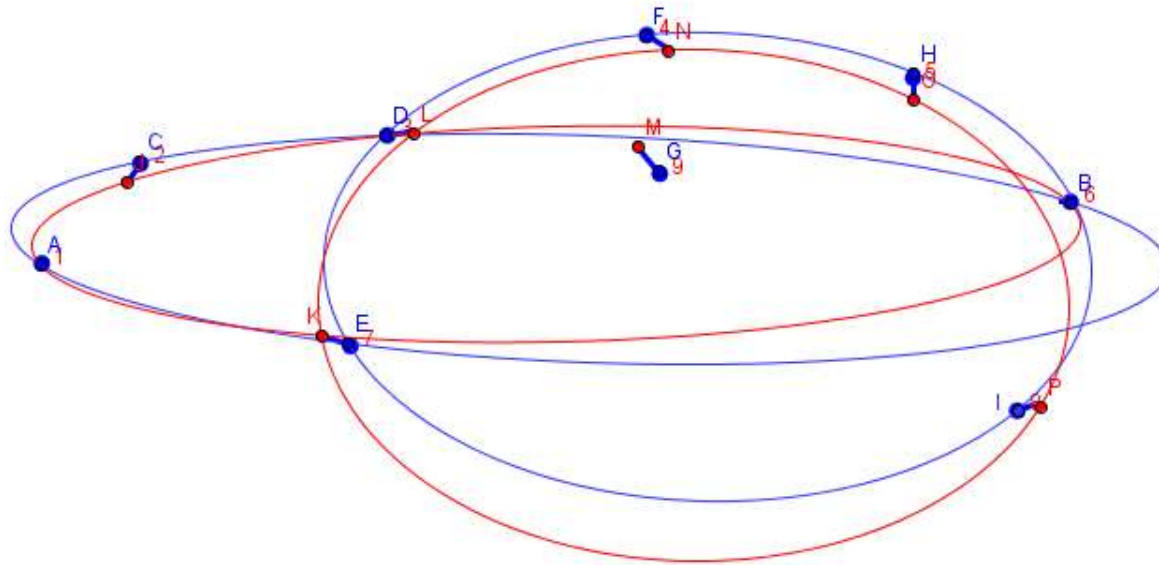
VISTA SUPERIOR

Seguimos el mismo procedimiento que en el caso anterior, pero en este caso añadimos un punto auxiliar (punto J) para poder diseñar la elipse.

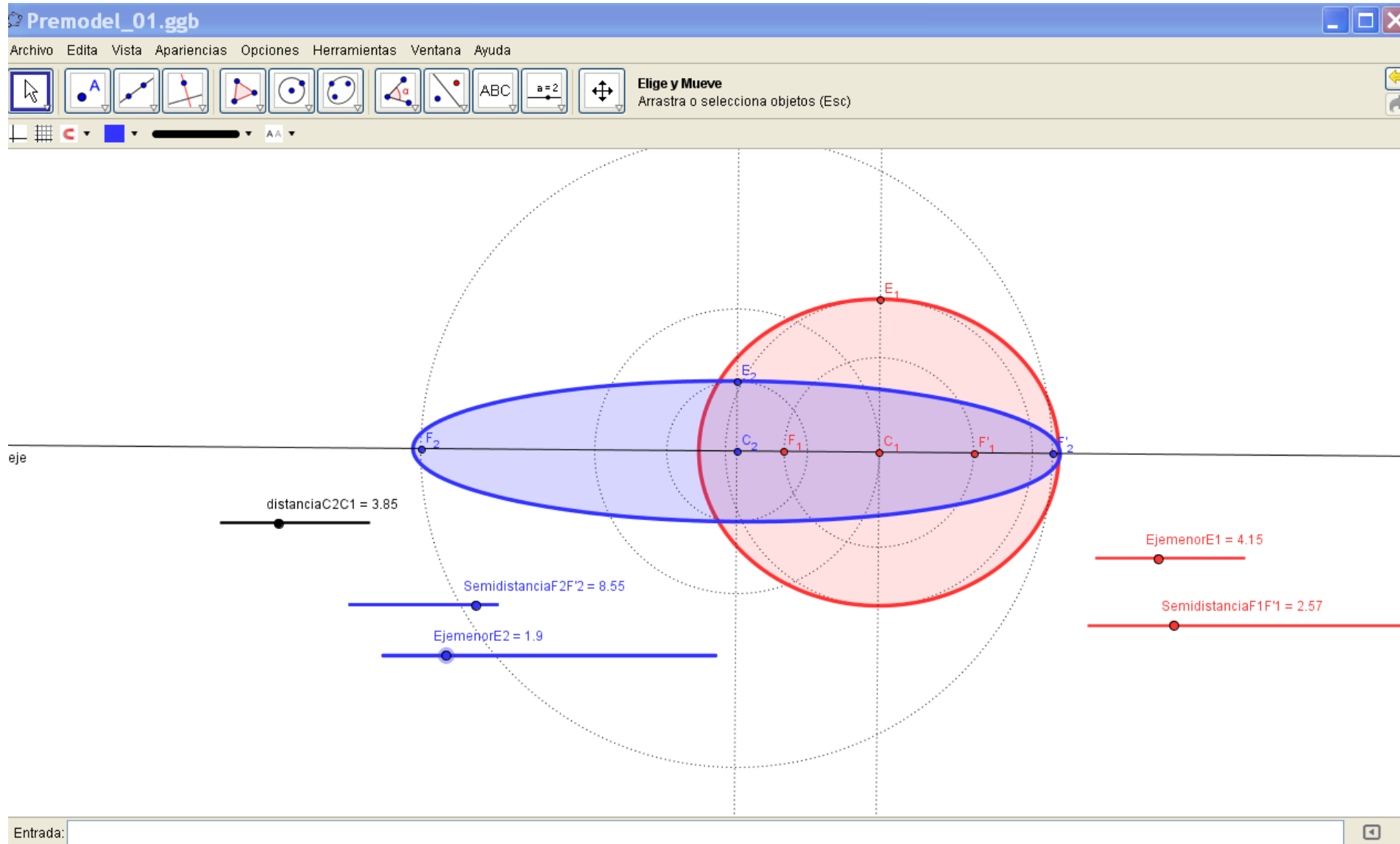


VISTA LATERAL

Con el mismo procedimiento unimos los puntos .



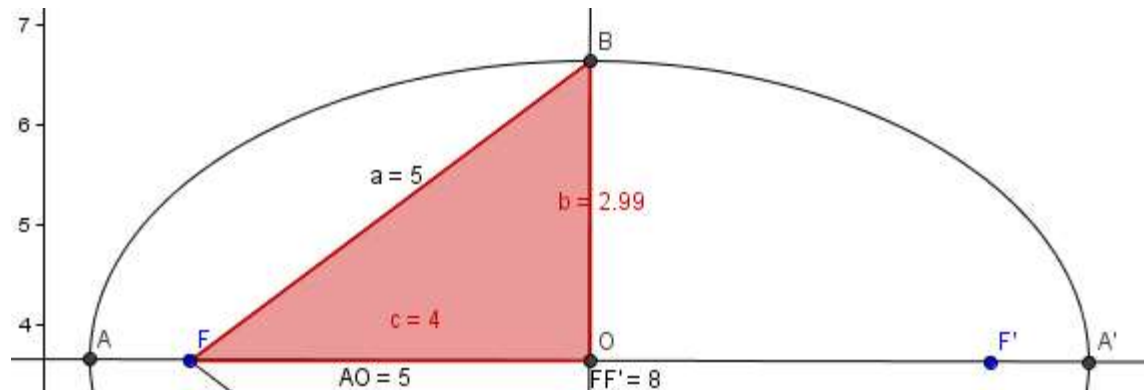
Obtención de un modelo para comprobar su ajuste



Vista lateral

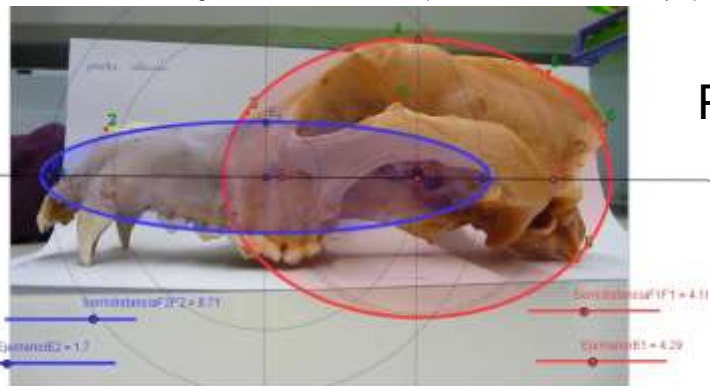
ESPECIES	DISTANCIA C2C1	SEMIDISTANCIA F1F'1	EJE MENOR E1	SEMIDISTANCIA F2F'2	EJE MENOR E2
Collie	4,91	5,43	4,07	6,2	2,43
Podenco	4,76	4,84	4,29	6,35	2,21
Pekines	3,15	2,42	4,95	7,96	2,07
Pastor	4,69	4,18	4,29	6,71	1,7
Terrier	3,95	5,65	3,34	7,15	1,85
Zorro	3,88	5,79	3,7	9,13	1,7

$c/a = e$ se denomina **excentricidad de la cónica**

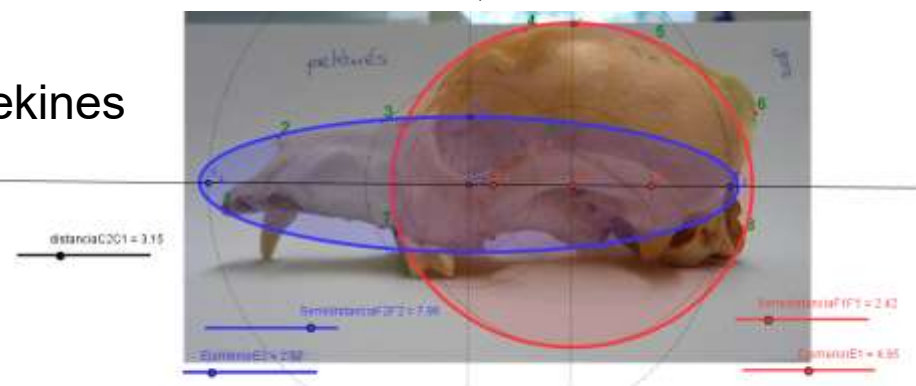


Quedaría pues cada una de las elipses reducida a 1 variables que por 3 vistas, a dos elipses por vista, serán 6 variables con las que haremos un proceso discriminante para ver si estas variables discriminan mejor las razas y las especies que los landmarks utilizados al principio de este análisis.

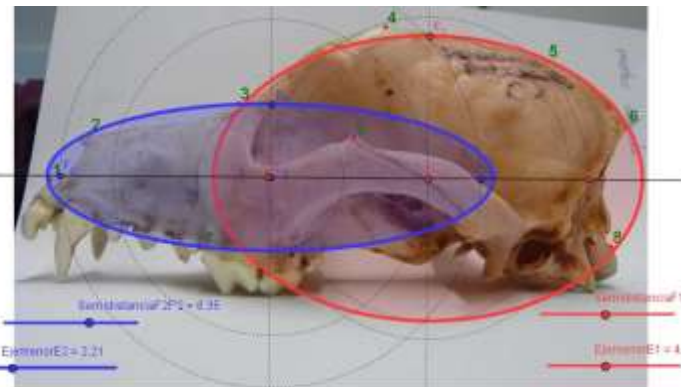
Pastor



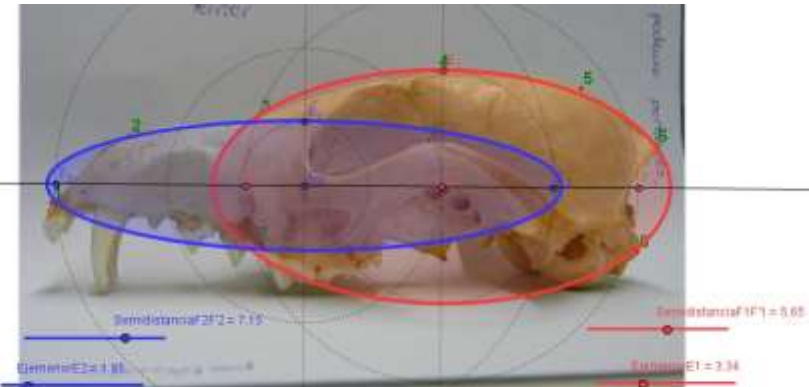
Pekines



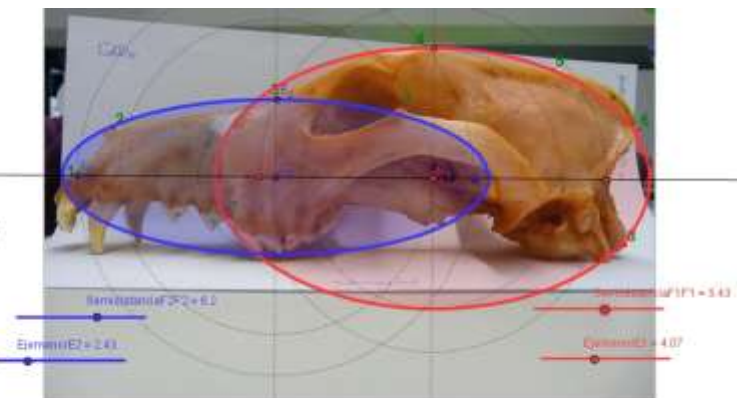
Podenco



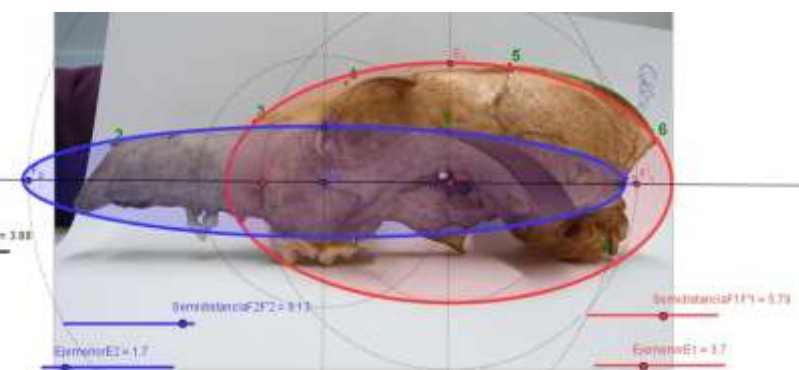
Terrier



Collie



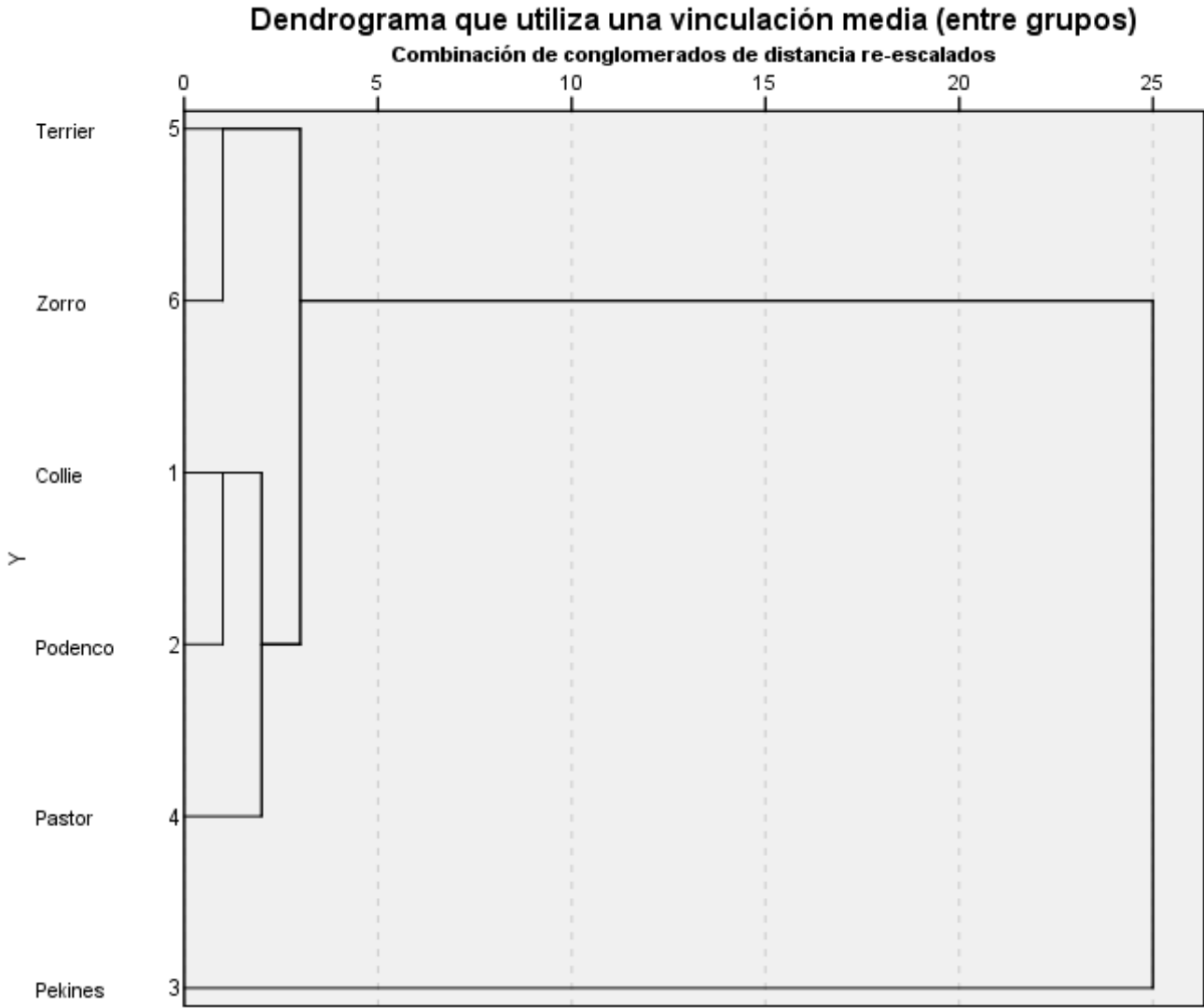
Zorro

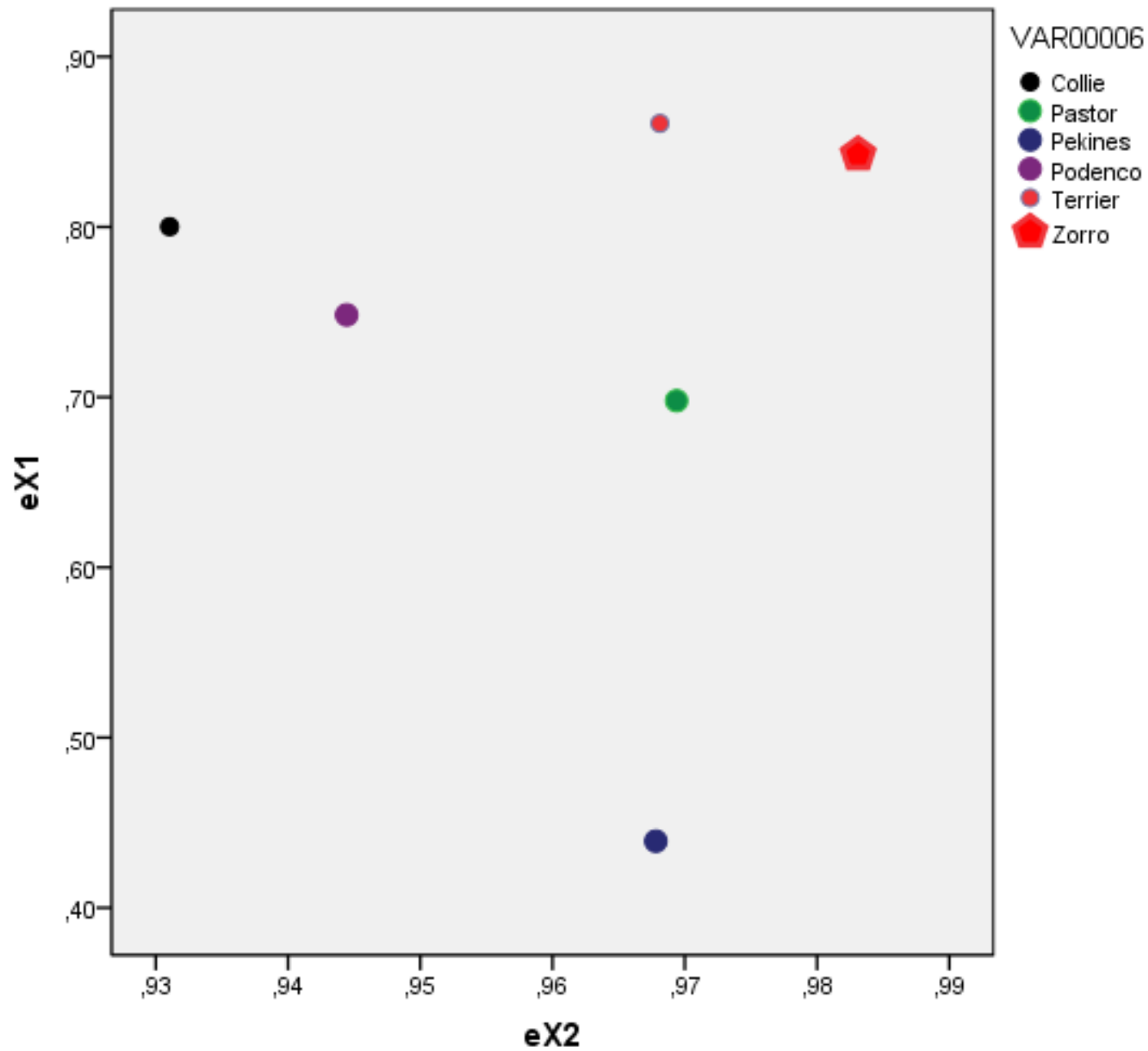


Excentricidad

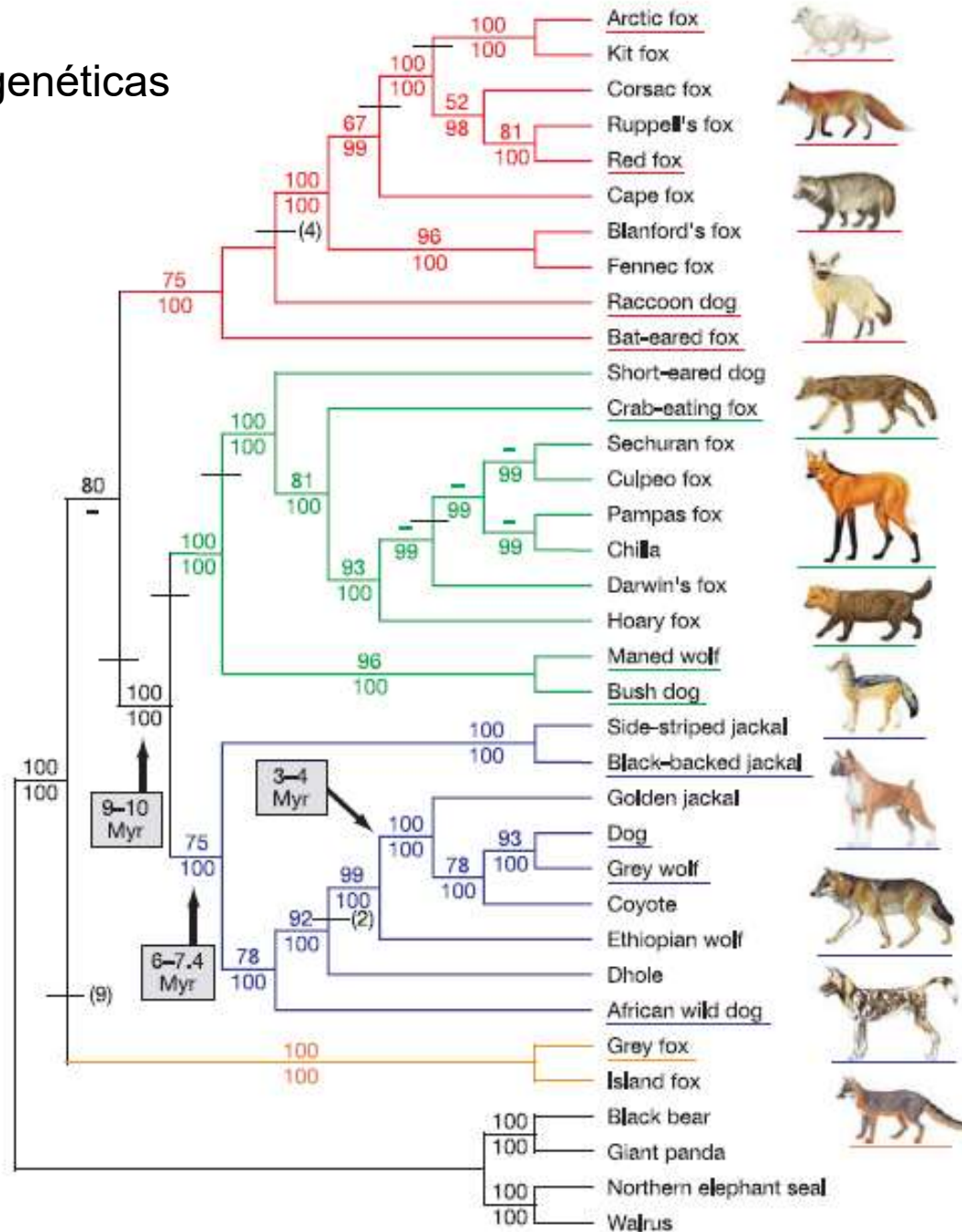
E1 E2

Collie	,80	,93
Podenco	,75	,94
Pekines	,44	,97
Pastor	,70	,97
Terrier	,86	,97
Zorro	,84	,98



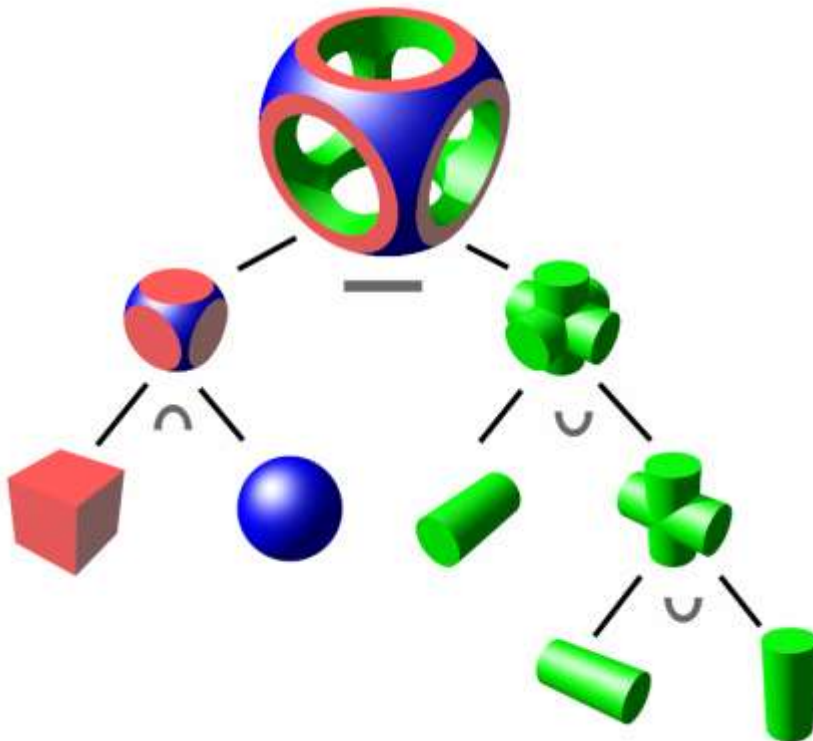


Relaciones filogenéticas



Geometría sólida constructiva

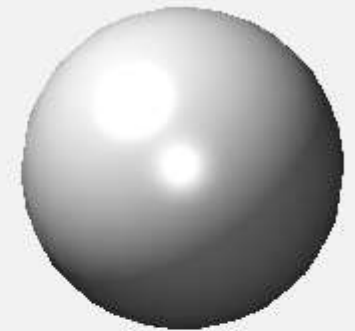
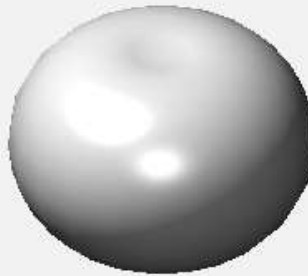
CSG



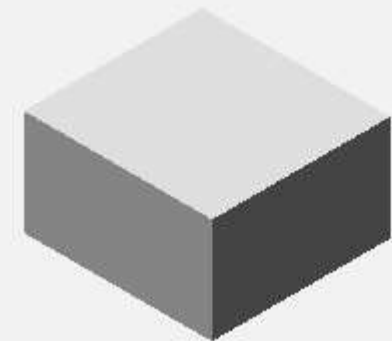
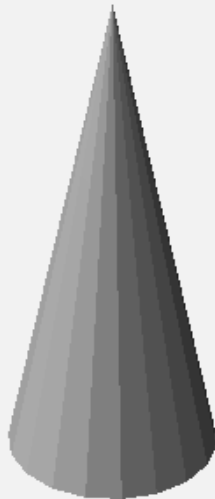
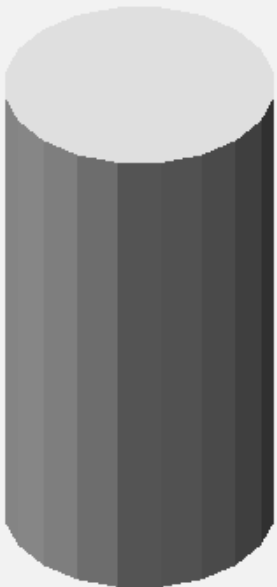
El cráneo es una unidad integrada a la que se le han asignado diferentes funciones, como proteger y soportar el cerebro y los órganos de los sentidos de la vista, el oído y el olfato; también una función arquitectónica de las estructuras del aparato masticador. Los componentes y la complejidad del cráneo de vertebrados han sido generalmente explicadas modelando sistemas bio-cinemáticos para su estudio, tomando en consideración tres papeles funcionales: alimentación, respiración y protección del sistema nervioso y órganos de los sentidos

Nuestro trabajo se fundamenta en el punto de vista por el que el mosaico de elementos individuales que forman el cráneo y que mantienen relaciones específicas entre ellos están diseñados en la morfogénesis siguiendo unas proporciones primarias preestablecidas a lo largo de la evolución y que permanecen genéticamente activas sólo si originan estructuras útiles o neutras. Esto apoyaría la teoría evolucionista que sugiere que primero son las estructuras y luego el éxito de su funcionalidad.

Para estudiar los cráneos desde este punto de vista emplearemos la técnica de la geometría constructiva de sólidos, basada en el diseño de un objeto de alta complejidad (modelo de cráneo) a partir de un conjunto de formas básicas tridimensionales (sólidos primitivos) que se parametrizan mediante puntos de control modificables por el usuario. De esta forma los puntos de control modificables se corresponden con landmarks, distancias, ángulos y superficies, todos ellos homólogos en los diversos cráneos .



Sólidos primitivos

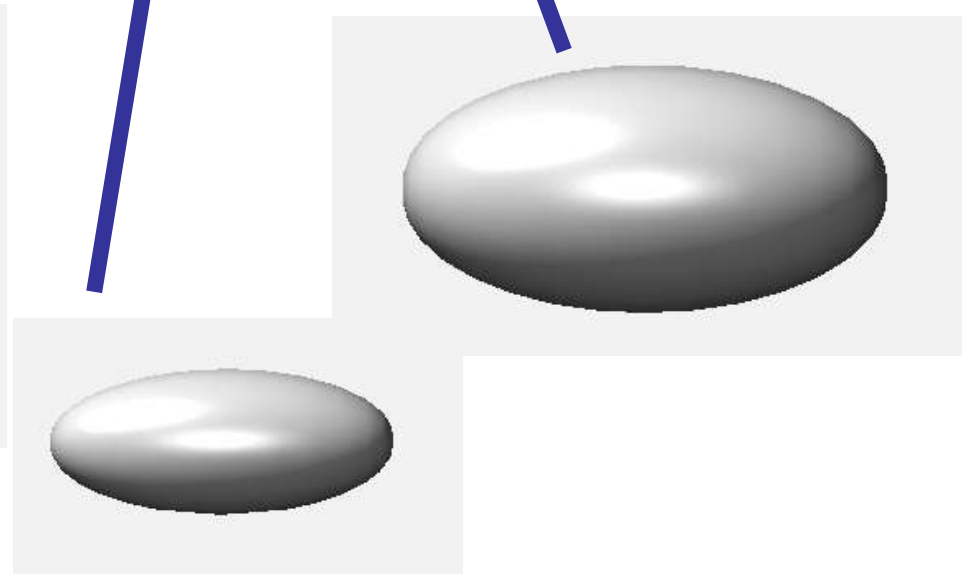
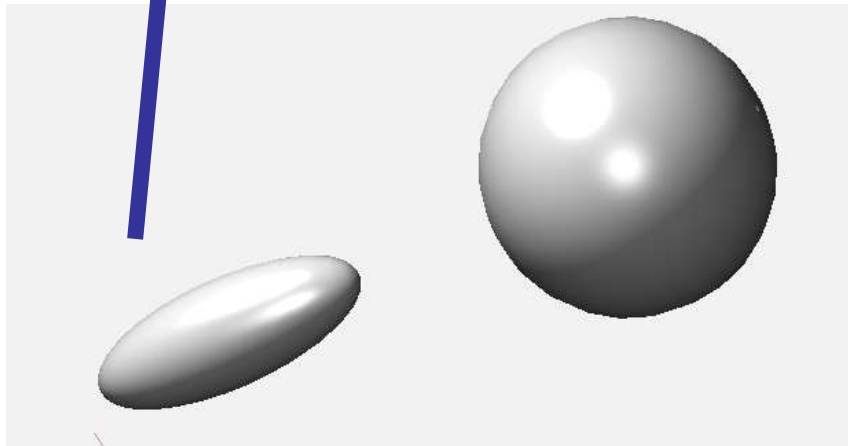
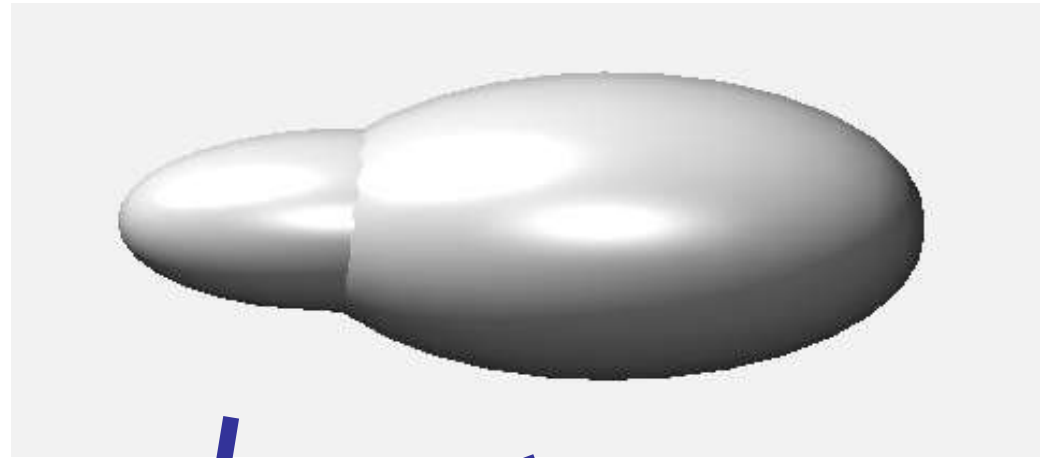
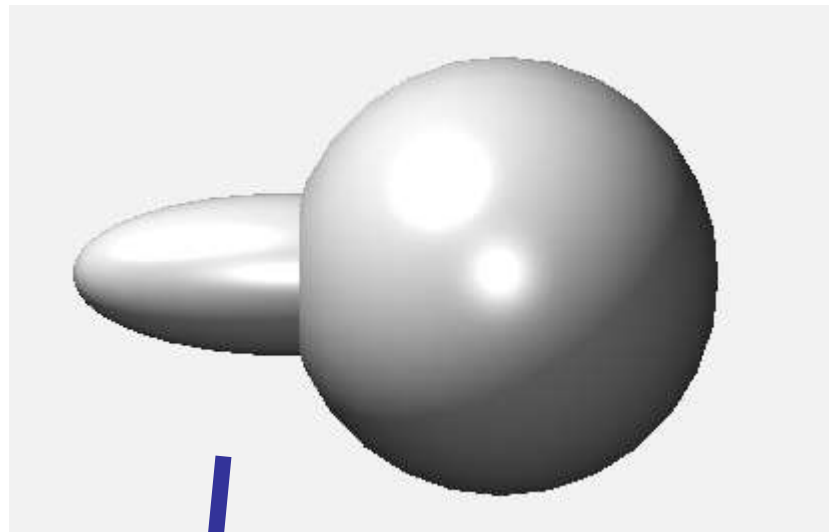


Este objeto, convertido así en un modelo anatómico, es una representación de la realidad bajo análisis, que permite definir las estructuras de datos 3D capaces de representar las propiedades geométricas y físicas de dicha realidad para su computación gráfica, de tal forma que podamos comprender su comportamiento y evolución.

Nos aproximaremos a resolver estos problemas definiendo en primer lugar modelos de superficie o proyecciones del sólido en diversos planos, y después el modelo de sólido. Una vez obtenido el modelo de sólido, que será el modelo representativo del cráneo del grupo taxonómico estudiado, se podrá aplicar para la estimación del patrón anatómico representativo de cada una de los individuos de este grupo .

La propiedad de los organismos y sus partes, según la cual se pueden descomponer en unidades básicas que a su vez forman parte de unidades más amplias o módulos, se denomina modularidad.

Dichos módulos son unidades que a su vez son relativamente independientes de otras unidades con las que están conectadas a través de interacciones más o menos débiles. Por esto, en condiciones naturales la estructura modular de los organismos no está completa, y los límites entre los módulos son de alguna manera “Fuzzy” dependiendo de la fuerza de integración entre las partes. Los patrones de modularidad e integración se expresan matemáticamente como una covariación entre caracteres. Los módulos aparecen como el resultado del desarrollo de campos morfogénéticos espacialmente diferentes.



Lógica Fuzzy

Ejemplo: Descripción del estado de una puerta

- **Lógica Clásica:**

De acuerdo a la lógica clásica existen dos estados posibles para una puerta.

Una puerta está abierta (1)

Una puerta está cerrada (0)



- **Logica Difusa:**

Logica Difusa establece que una puerta no tiene por que estar necesariamente abierta o cerrada, existen además otros estados.

Puerta abierta (1)

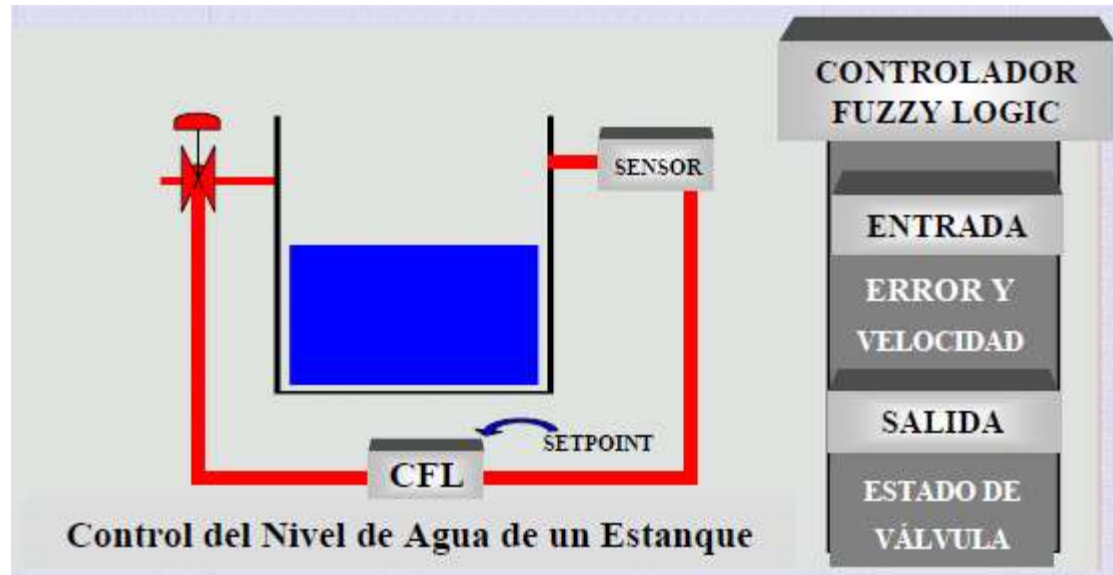
Puerta bastante abierta (0.8)

Puerta abierta a medias (0.5)

Puerta casi cerrada (0.1)

Una puerta está cerrada (0)

E (error en el nivel de agua) y CE (velocidad de cambio de nivel), se establecen las siguientes variables lingüísticas, con su correspondiente rango de variación.



- Variable E [-1 1]:

Alto (A)

Medio (M)

Bajo (B)

- Variable CE [-0.1 0.1]:

Posit (P)

Cero (C)

Negat (N)

CE\E	B	M	A
N	AF	CS	CS
C	AS	MA	CS
P	AS	AS	CF

- Variable CU [-1 1]:

Abrir (AF)

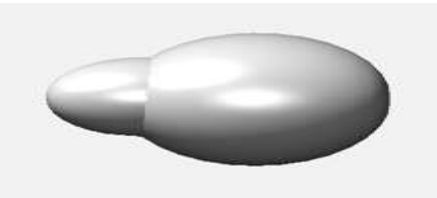
Abrir suavemente (AS)

Mantener (MA)

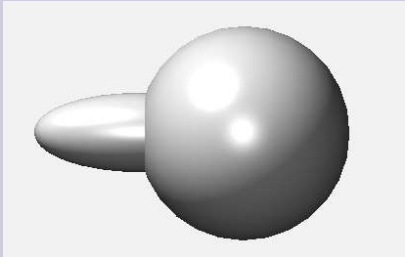
Cerrar Suavemente (CS)

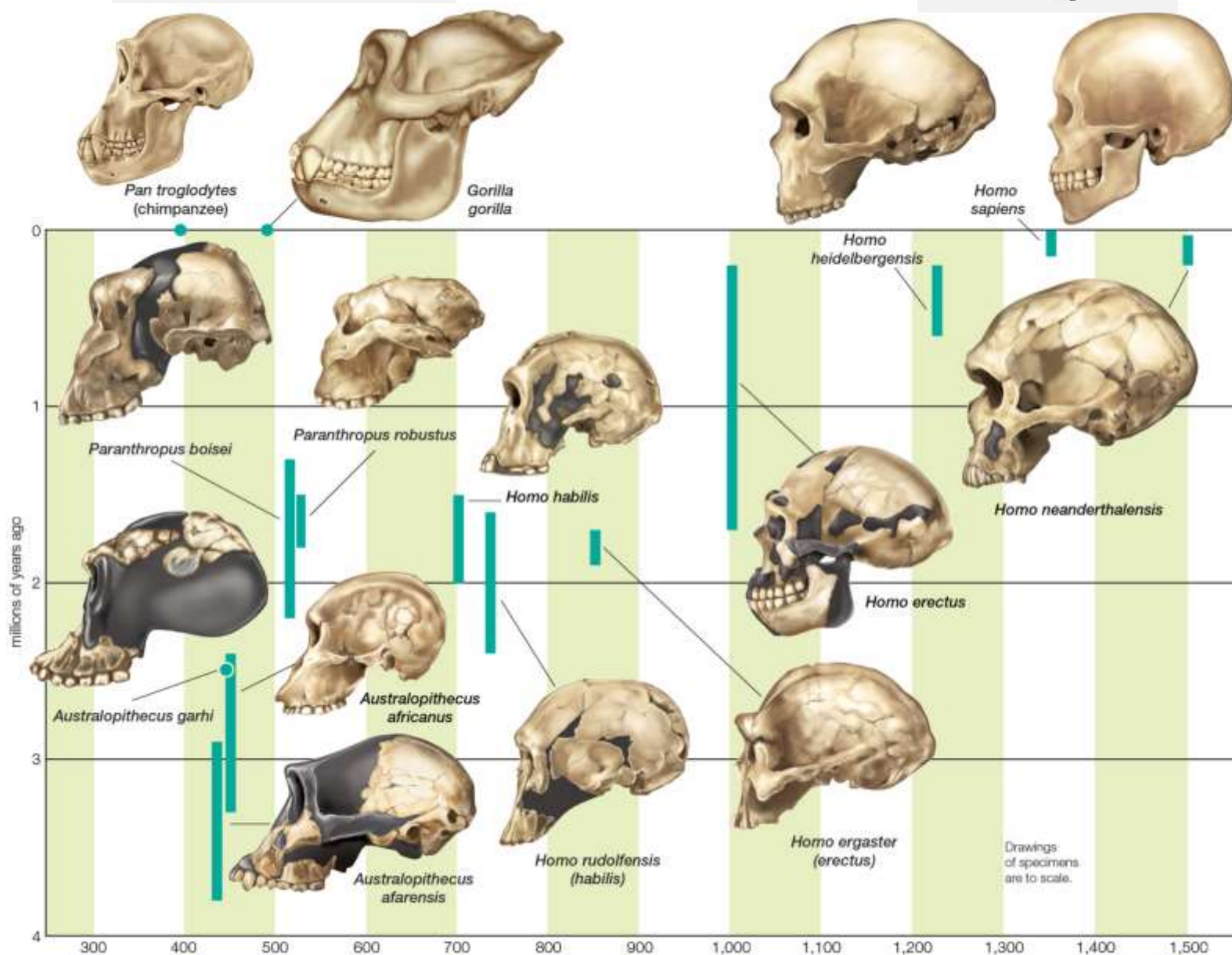
Cerrar (CF)

Excentricidad
Elipse 2



Excentricidad
Elipse 1

	Alta	Media	Baja
Alta	Zorro 	Terrier 	Collie 
Media		Pastor 	Podenco 
Baja		Pekinés 	



Factor tiempo.

El genoma no es tanto un plano como una receta, un programa informático o un manual de instrucciones para montar un organismo. Lo que distingue a un ratón de un hombre no son los genes propiamente dichos, ni el orden en el que están almacenados en el manual de conversación cromosómico, sino el orden en que son activados. A la hora de fabricar ratones que sean diferentes de los seres humanos, son mucho más importantes las diferencias en las llamadas a las rutinas que las rutinas propiamente dichas (R. Dawkins 2004).